

# Schalltechnisches Gutachten

über den  
vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 61  
der Stadt Ilmenau  
„Arnstädter Straße“  
98694 Ilmenau  
Gemarkung Gehren

Flur 13  
Flurstücke 636/1, 636/3, 636/6, 636/7, 645  
Flur 16  
Flurstücke 395/9, 395/10, 395/13, 395/14, 1430/1, 1430/2

Lärmkontingentierung  
und  
Schalltechnischer Nachweis für den Betrieb  
CFF GmbH & Co. KG

Auftraggeber:  
CFF GmbH & Co. KG  
Arnstädter Str. 2  
**98694 Ilmenau OT Gehren**

THT Akustik GbR  
Rabental 7  
**98694 Ilmenau OT Stützerbach**

Bericht-Nr.: 2024-438-010  
07.03.2024

**Inhalt:**

1.	Allgemeines .....	4
2.	Örtliche Situation.....	6
3.	Anforderungen .....	7
4.	Messungen, Messergebnisse.....	8
5.	Ermittlung der Vorbelastung.....	10
5.1	Schallabstrahlung der Betriebe.....	11
5.2	Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen aus Vorbelastung.....	21
5.3	Ermittlung der Planwerte .....	23
6.	Lärmkontingentierung .....	24
6.1	Emissionskontingente.....	25
6.2	Immissionskontingente .....	26
6.3	Beurteilung .....	29
6.4	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan ...	30
7.	Schalltechnischer Nachweis des geplanten Betriebes.....	32
7.1	Angaben zum Betrieb .....	32
7.2	Anforderungen an den Schallschutz .....	33

7.3	Rechnerische Ermittlung der Schallabstrahlung .....	37
7.4	Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen .....	52
7.5	Beurteilung .....	56
7.6	Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen.....	61
8.	Qualität der Prognose .....	62
9.	Zusammenfassung.....	62

## 1. Allgemeines

Für das Firmengelände der CFF GmbH & Co. KG, Arnstädter Str. 2 in 98694 Ilmenau, Gemarkung Gehren, Flur 13, Flurstücke 636/1, 636/3, 636/6, 636/7 und 645, Flur 16, Flurstücke 395/9, 395/10, 395/13, 395/14, 1430/1 und 1430/2 wird durch die Stadt Ilmenau der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 61 „Arnstädter Straße“ erstellt.

Gegenstand dieses Gutachtens ist

- **die Lärmkontingentierung** gem. DIN 45691 (2006) für die Erstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans einschließlich der Ermittlung der zu berücksichtigenden Vorbelastung aus fremden Betrieben (Abschnitte 2 bis 6) sowie
- **der schalltechnische Nachweis des geplanten Betriebes**, d.h.
  - die Berechnung der Schallabstrahlung der Anlage
  - die Berechnung der Schallimmissionen im Umgriff der Anlage,
  - die Beurteilung der schalltechnischen Situation durch Vergleich der Beurteilungspegel mit den Immissionskontingenten, die sich aus der Lärmkontingentierung ergeben  
(Abschnitte 7 und 8).

Zur Bearbeitung wurden verwendet:

- / 1/ Schreiben des Landratsamtes IIm-Kreis, Zeichen 621.41, ID 1023761, 21.07.2022
- / 2/ Planzeichnung „Bebauungsplan Nr. 61 der Stadt Ilmenau „Arnstädter Straße“, Teil A – Planzeichnung, Vorentwurf,“, M 1:1000, Bauprojekt Ilmenau Planungsgesellschaft mbH, L.-Jahn-Str. 6b, 98693 Ilmenau, 16.01.2023
- / 3/ Planzeichnung „Übersichtslageplan Firmengelände CFF GmbH & Co. KG, Arnstädter Straße 2, 98708 Gehren, Flur 13, 16“, Blatt-Nr. LP-01, M 1:2000, Bauplanungs- und Ingenieurbüro Bernd Meyer, Dipl.-Ing. BDB, Michael-Bach-Str. 13a, 98708 Gehren, 26.05.2010, überarbeitet 09.05.2014
- / 4/ Ortsbesichtigungen mit orientierenden schalltechnischen Messungen, Rücksprachen mit der Fa. CFF sowie mit den zur Vorbelastung beitragenden Betrieben, THT Akustik GbR, 05.12.2022, 16.01.2023, 13.02.2023, 28.02.2023, 19.04.2023
- / 5/ Schallimmissionsprognose „Neu geplante Lagerhalle E02“, ECI EnviroConsult Ingenieurbüro Dr. Michael Lux e.K., Hugo-John-Straße 8 , 99086 Erfurt, 19.01.2021

- / 6/ Schalltechnisches Gutachten über schalltechnische Sanierung von Silo-Ablüftungseinrichtungen bei CFF GmbH & Co. KG, Arnstädter Str. 2, 98694 Ilmenau OT Gehren, Bericht-Nr. 2024-444-001/2, THT Akustik GbR, Rabental 7, 98694 Ilmenau, 07.03.2024
- / 7/ Geoproxy Thüringen, Orthophoto, Flurkarte, Höhenplan, Stand 02.03.2023
- / 8/ DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“, 12/2006
- / 9/ DIN 18005, „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe 2002 mit Beiblatt 1, „Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe 1987
- /10/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Ausgabe 2017
- /11/ DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, 10/1999
- /12/ DIN EN 12354-4 „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe 11/2017
- /13/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 16.05.1995 mit Fortführung 2005
- /14/ Parkplatzlärmstudie des Bayerischen LfU, 6. Auflage 2007
- /15/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, 2019
- /16/ Heilshorn/Kohnen UPR 2019, 81 (85); Guggenmoss/Storr I+E 2018, 173 (174)

## 2. Örtliche Situation

In Anlage 1 ist diesem Gutachten ein Lageplan des Gebietes mit dem Betrieb inkl. Umgriff und den maßgeblichen Immissionsorten beigefügt.

Das Bebauungsplangebiet entspricht dem Betriebsgelände der Fa. CFF GmbH & Co. KG und ist im Wesentlichen im Westen und Norden durch die Arnstädter Straße begrenzt, während im Osten und Süden weitere Gewerbebetriebe an das Bebauungsplangebiet angrenzen.

In Richtung der Straßen Am Haferteich und Am Hammer befindet sich am Rand des Betriebsgeländes der Fa. CFF ein in nord-südlicher Richtung ziehender Lärmschutzwall.

Auf dem Betriebsgelände wurde durch die Fa. CFF eine neue Lagerhalle errichtet, in welche insbesondere Betriebsabläufe verlagert werden sollen, die bislang im Freien stattfinden.

Es ist weiterhin geplant, die bestehende Betriebseinfahrt ans südliche Ende des Betriebsgeländes zu verlegen. In diesem Bereich entsteht ein neuer Mitarbeiterparkplatz sowie eine Lkw-Stellfläche.

Es verändern sich damit auch die Lkw-Fahrwege auf dem Betriebsgelände sowie der Standort der Lkw-Waage.

Gem. / 1/ sind die folgenden Immissionsorte zu betrachten:

**Tabelle 2.1:** Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Gebietsausweisung
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13	allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 2	Arnstädter Straße 5	Mischgebiet (MI)
IO 3	Arnstädter Straße 11a	Mischgebiet (MI)
IO 4	Arnstädter Straße 18	Mischgebiet (MI)
IO 5	Arnstädter Straße 18a	Mischgebiet (MI)
IO 6	Am Haferteich 17	Gewerbegebiet (GE)
IO 7	Am Hammer 16	Mischgebiet (MI)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	Sondergebiet (Senioreneinrichtung)
IO 9	Königseer Straße 7	Mischgebiet (MI)

### 3. Anforderungen

Grundlagen für die Gewährleistung des erforderlichen Schallschutzes im Zuge städtebaulicher Planung enthält das Normblatt DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung", Ausgabe 2002 / 9/. Im Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 "Schallschutz im Städtebau" sind als Zielvorstellungen für den Schallschutz im Städtebau schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung enthalten.

Die folgende Tabelle enthält die im Normblatt DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 angegebenen Orientierungswerte.

**Tabelle 3.1:** Orientierungswerte DIN 18005

Gebietsausweisung	Orientierungswert tags/nachts
a) bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten	tags: 50 dB(A) nachts: 35 dB(A)
b) bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten	tags: 55 dB(A) nachts: 40 dB(A)
c) bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	tags: 55 dB(A) nachts: 55 dB(A)
d) bei besonderen Wohngebieten (WB)	tags: 60 dB(A) nachts: 40 dB(A)
e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	tags: 60 dB(A) nachts: 45 dB(A)
f) bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	tags: 65 dB(A) nachts: 50 dB(A)
g) bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	tags: 45 dB(A) bis 65 dB(A) nachts: 35 dB(A) bis 65 dB(A)
h) bei Industriegebieten (GI)	-

Dem Schreiben des LRA IIm-Kreis / 1/ sind für die in Sondergebieten gelegenen Immissionsorte IO 1 (KiTa) sowie IO 8 (Senioreneinrichtung) die folgenden Festsetzungen zu entnehmen:

*Für die Kindertagesstätte „Sonnenschein“ sind Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts anzusetzen. Für das Seniorenzentrum als sonstiges schutzbedürftige Sondergebiet nach DIN 18005 werden die Orientierungswerte entsprechend der Nutzungsart mit hoher Schutzbedürftigkeit auf 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts festgesetzt.*

Die Orientierungswerte sind jeweils mit den Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Bei den Beurteilungspegeln handelt es sich um energetische Mittelwerte über die Beurteilungszeit. Der Beurteilungszeitraum tags sind die 16 Stunden zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr. Als Nachtzeit gilt die Zeit zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr. Für Anlagen im Geltungsbereich der TA Lärm (Gewerbelärm) gilt die lauteste Nachtstunde als Beurteilungszeit.

Die Prognose von Gewerbelärm erfolgt gemäß DIN 18005 / 9/ nach den Festlegungen der TA Lärm /10/ und DIN 9613-2 /11/.

#### 4. Messungen, Messergebnisse

Am 13.02.2023 sowie am 28.02.2023 wurden Ortsbesichtigungen durchgeführt, wobei am 28.02.2023 orientierende schalltechnische Messungen in- und außerhalb der bestehenden Gebäude stattfanden.

Es kamen die folgenden Messgeräte zum Einsatz:

**Tabelle 4.1:** Messgeräte:

Messgeräte	Fabrikat
Echtzeitanalysator Typ Nor140 (SN 1403945)	Norsonic
Mikrofon Typ 1225 (SN 112931)	Norsonic
Mikrofonverstärker Typ 1209 (SN 13424)	Norsonic
Kalibrator Typ 1251 (SN 32626)	Norsonic

Die Schallpegelmesseinrichtung ist geeicht durch den Landeseichbetrieb Dortmund, die Eichung gilt bis 31.12.2024.

Für den schalltechnischen Nachweis des Betriebes CFF GmbH & Co. KG und zur Ermittlung der Vorbelastung durch fremde Betriebe wurden folgende Messergebnisse ermittelt:

**Tabelle 4.2:** Messungen auf dem Betriebsgelände

Mess. Nr.	Messung	Messergebnis
1	Außenlüfter Gebäude A4, Abstand 4,5 m	$L_{Aeq} = 77,4 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 78,0 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 76,6 \text{ dB(A)}$
2	Kreuzung bei Gebäude B3 (Mühlengebäude grau)	$L_{Aeq} = 66,9 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 76,5 \text{ dB(A)}$
3	Plattform auf Gebäude B3 (Mühlengebäude grau)	$L_{Aeq} = 76,7 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 81,0 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 74,5 \text{ dB(A)}$
4	Innenpegel Gebäude B3 (Mühlengebäude grau)	$L_{Aeq} = 86,5 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 89,6 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 80,4 \text{ dB(A)}$
5	Zwischen Geb. B1 (Rohstoffhalle grau) und Geb. A1 (Papierlager/Rohstoffaufgabe)	$L_{Aeq} = 63,0 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 66,4 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 59,2 \text{ dB(A)}$
6a	Innenpegel Geb. A1 (Bereich Papierlager)	$L_{Aeq} = 75,4 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 78,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 74,8 \text{ dB(A)}$
6b	Innenpegel Geb. A1 (Bereich Rohstoffaufgabe)	$L_{Aeq} = 85,0 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 89,0 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 74,8 \text{ dB(A)}$
7	Innenpegel Geb. D2 (Mühlengebäude weiß)	$L_{Aeq} = 101,7 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 103,5 \text{ dB(A)}$
8	Nähe Geb. A6	$L_{Aeq} = 79,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 83,6 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 78,3 \text{ dB(A)}$

**Tabelle 4.3:** Messungen außerhalb des Betriebsgeländes

Mess. Nr.	Messung	Messergebnis
9	Arnstädter Str., ca. 40 m südwestl. Messpunkt 10	$L_{Aeq} = 54,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 63,6 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 51,5 \text{ dB(A)}$
10	Arnstädter Str. ggüb. Geb. D2 (Mühlengebäude weiß), Abstand 15 m	$L_{Aeq} = 55,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 57,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 53,3 \text{ dB(A)}$
11	Arnstädter Str., Nähe Haus-Nr. 11	$L_{Aeq} = 55,4 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 59,7 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 53,3 \text{ dB(A)}$
12	Arnstädter Str., Nähe Einfahrt Tiefbau Fickenscher	$L_{Aeq} = 53,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 56,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 50,0 \text{ dB(A)}$

Im Zuge der Ermittlung der Vorbelastung durch fremde Betriebe wurden folgende Messergebnisse ermittelt:

**Tabelle 4.4:** Messungen zur Ermittlung der Vorbelastung

Mess. Nr.	Messung	Messergebnis
13a	Fa. B + S Frieg, Innenpegel Halle Pulverbeschichtung	$L_{Aeq} = 79,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 80,1 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 72,5 \text{ dB(A)}$
13b	Fa. B + S Frieg, Innenpegel Halle Pulverbeschichtung, Eingangsbereich	$L_{Aeq} = 72,8 \text{ dB(A)}$ $L_{AFTm} = 73,5 \text{ dB(A)}$ $L_{AF,95\%} = 72,5 \text{ dB(A)}$

Die Messschriebe sind diesem Gutachten in den Anlagen 8 bis 14 beigelegt.

Weitere Messergebnisse und -schriebe zu den Messungen zur Ermittlung des Schallleistungspegels der Silo-Ablüftungseinrichtungen sowie zur Ermittlung der Schallimmissionen am Immissionsort IO 8 (Senioreneinrichtung) sind im Gutachten über schalltechnische Sanierung von Silo-Ablüftungseinrichtungen (Bericht Nr. 2024-444-001/2 v. 07.03.2024) / 6/ enthalten.

## 5. Ermittlung der Vorbelastung

Die Lärmvorbelastung, ausgehend von folgenden gewerblichen Anlagen außerhalb des Bauungsplangebietes, ist zu berücksichtigen:

- a) Minner Moderne Haustechnik GmbH, Arnstädter Str. 5b
- b) Tiefbau Fickenscher GmbH, Arnstädter Str. 11b
- c) B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16
- d) Fa. S. Chemnitz Holzfällarbeiten, Am Haferteich 17
- e) Werkzeugbau Verformungs- u. Schweißtechnik Gehren GmbH, Am Hammer 7
- f) Maschinenhandel Gronau, Alte Bahnhofstr. 7
- g) Außenanlagen- und Gartengestaltung M. Schwarz, Königseer Str. 9
- h) Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5

## 5.1 Schallabstrahlung der Betriebe

Für alle o.g. Betriebe sind im Folgenden die maßgeblichen Schallquellen sowie die für die Berechnung der Schallabstrahlung maßgeblichen Emissionskenndaten aufgeführt.

Es sind, sofern vorhanden, jeweils die folgenden Schallquellen zu berücksichtigen:

- Schallabstrahlung von Gebäuden (sofern schalltechnisch relevant)
- Einsatz von Werkzeugen und Geräten im Freien
- Schallabstrahlung des Verkehrs auf dem Betriebsgelände:
  - Anlieferungen und Abholungen
  - Einsatz von Gabelstaplern, Radladern o.ä. im Freien
  - Ladetätigkeiten
  - Pkw-Stellplätze

### **a) Minner Moderne Haustechnik GmbH, Arnstädter Str. 5b**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 5 Lieferungen mittels Lkw. Die Lkw fahren durch die vorhandene Einfahrt auf das Betriebsgelände, wenden dort und verlassen es auf dem gleichen Weg, so dass der Lkw-Fahrweg täglich 10-mal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Gemäß Frachthofstudie /13/ ist für den Lkw-Fahrweg anzusetzen:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T_r/1h) \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Hierbei ist:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A) für Lkw mit Motorleistung } > 105 \text{ kW}$$

$$n = \text{Anzahl der Lkw-Fahrten pro Tag (hier 10 Lkw-Fahrten pro Tag)}$$

$$T_r = \text{Beurteilungszeit tags} = 16 \text{ Stunden}$$

Damit ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel zu

$$L'_{WA,r} = 61 \text{ dB(A)} \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Für die beim Halt der Lkw entstehenden **Einzelgeräusche** ist gemäß Frachthofstudie /13/ folgendes anzusetzen:

**Tabelle 5.1-1:** Einzelereignisse Lkw

Einzelereignisse	Schalleistungspegel	Einwirkungszeit
Anlassen	100 dB(A)	(1 Takt) 5 s
Türenschiagen	100 dB(A)	(2 · 1 Takt) 10 s
Leerlauf	94 dB(A)	30 s
Betriebsbremse	108 dB(A)	(1 Takt) 5 s

Der Mittelungspegel (nach Einwirkzeit gewichtet) beträgt

Schalleistungspegel:  $L_{WA} = 100,3 \text{ dB(A)}$

Einwirkzeit pro Fahrzeug:  $T_i = 50 \text{ s}$

Mit 5 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die Einzelereignisse der Lkw zu

$T_i = 4,17 \text{ Min.}$

Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw

Für das Rangieren der Lkw auf dem Betriebsgelände wird gemäß Frachthofstudie /13/ eine **Rangierfläche** berücksichtigt. Der Schalleistungspegel beträgt

$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$

Schalleistungspegel Rangierfläche

Die Einwirkungszeit beträgt 2 Minuten pro Lkw und damit für 5 Lkw

$T_i = 10 \text{ Min.}$

Einwirkungszeit Rangierfläche

#### **b) Tiefbau Fickenscher GmbH, Arnstädter Str. 11b**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 5 Lieferungen mittels Lkw. Die Lkw fahren im Regelfall einen Rundkurs auf dem Betriebsgelände, so dass der Lkw-Fahrweg täglich 5-mal befahren wird. Es wurde vorsorglich für alle Lkw der längstmögliche Fahrweg angenommen. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 5 Lkw-Fahrten pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 58 \text{ dB(A)} \qquad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Mit 5 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse der Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 4,17 \text{ Min.} \qquad \text{Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw}$$

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für max. 45 Minuten täglich ein **Radlader** in Betrieb. Es wird eine Flächenschallquelle betrachtet mit

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)} \qquad \text{Schalleistungspegel Radlader}$$

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 45 \text{ Min.} \qquad \text{Einwirkungszeit Radlader}$$

Die Lage der Flächenschallquelle ist in Anlage 1 eingezeichnet.

### **c) B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16**

Im Betriebsgebäude der Fa. B+S Frieg GmbH wird während der Tagzeit eine Anlage zur Pulverbeschichtung betrieben. Schalltechnisch relevant sind diejenigen Teile der Gebäudehülle, die mit dem von der Pulverbeschichtung herrührenden Innenpegel beaufschlagt werden und in Richtung der zu betrachtenden Immissionsorte orientiert sind.

Gem. Abschnitt 4 wurde im Bereich der Westfassade mit einer Fläche von 195 m<sup>2</sup> ein Innenpegel von 72,8 dB(A) ermittelt, wobei hier vorsorglich mit einem Innenpegel von 75 dB(A) gerechnet wird. Für den oberhalb der Pulverbeschichtung gelegenen Teil des Daches mit einer Fläche von 820 m<sup>2</sup> wurde ein Innenpegel von 79,1 dB(A) ermittelt, wobei hier vorsorglich mit einem Innenpegel von 80 dB(A) gerechnet wird.

Es wird für die beiden Flächen inkl. ggf. vorhandener Fenster, Türen, Tore, Lichtkuppeln u.a. jeweils ein Schalldämmmaß von 25 dB angesetzt.

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung dieser Flächen wie folgt:

**Tabelle 5.1-2:** Schallabstrahlung der Gebäudeteile

Teilfläche	Innenpegel tags $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.peg. tags $L_{WA}$
Westfassade	75,0 dB(A)	195 m <sup>2</sup>	25 dB	68,9 dB(A)
Dachfläche	80,0 dB(A)	820 m <sup>2</sup>	25 dB	80,1 dB(A)

Die Anlage ist gem. / 4/ ausschließlich während der Tagzeit in Betrieb. Damit beträgt die Einwirkungszeit

$$T_i = 960 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Schallabstrahl. Gebäudehülle

Auf dem Betriebsgelände wurde anlässlich der Ortsbesichtigung eine **Lüftungsöffnung** an der Nordfassade als schalltechnisch relevante Einzelschallquelle identifiziert, die gem. / 4/ ausschließlich während des Betriebs der Anlage, d.h. während der Tagzeit, in Betrieb ist.

Die Schallabstrahlung der Lüftungsöffnung wurde im Rahmen der Ortsbesichtigung / 4/ messtechnisch ermittelt (vgl. Abschnitt 4 dieses Gutachtens). Es wurde ein Schallpegel  $L_{AF,95\%}$  von 59,2 dB(A) gemessen. Der Abstand bei der Messung betrug 13,4 m.

Unter Berücksichtigung der Raumwinkelkorrektur bei Schallabstrahlung in den Viertelraum ergibt sich der Schalleistungspegel der Lüftungsöffnung zu

$$L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Lüftungsöffnung

mit einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 960 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Lüftungsöffnung

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 5 Anlieferungen sowie 5 Abholungen mittels Lkw und Kleintransporter. Es wird vorsorglich von 10 Lkw-Fahrten täglich ausgegangen. Die Lkw fahren durch eine der zwei vorhandenen Einfahrten auf das Betriebsgelände und verlassen es durch die jeweils andere Einfahrt, so dass der Lkw-Fahrweg täglich 10-mal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 10 Lkw-Fahrten pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 61 \text{ dB(A)} \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Mit 10 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse der Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 8,33 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw}$$

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für max. 60 Minuten täglich ein **Gasstapler** in Betrieb. Es wird eine Flächenschallquelle betrachtet mit

$$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)} \quad \text{Schalleistungspegel Gasstapler}$$

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 45 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Gasstapler}$$

Die Lage der Flächenschallquelle ist in Anlage 1 eingezeichnet.

Es wird davon ausgegangen, dass die 20 Stellplätze des **Mitarbeiter-Parkplatzes** westlich der Straße Am Haferteich täglich zweimal belegt werden, so dass für alle Stellplätze mit täglich je zwei Ein- und Ausparkvorgangen gerechnet wird. Vorsorglich wird hierbei davon ausgegangen, dass eine erste vollständige Belegung bereits vor Betriebsbeginn erfolgen kann, d.h. in der Zeit zwischen 5.00 Uhr und 6.00 Uhr. Parksuchverkehr findet nicht statt.

Es ergibt sich damit für die Pkw-Stellplätze gem. Parkplatzlärmstudie /14/ mit

$$\begin{aligned} K_{PA} &= 0 \text{ dB} \quad (\text{Mitarbeiterparkplatz}) \\ K_I &= 4 \text{ dB} \\ K_D &= \text{entfällt} \\ N &= 0,188 / 1 \text{ Parkbewegungen}/(\text{Stellplatz} \cdot h) \text{ tags / nachts} \\ n &= 20 \text{ Stellplätze} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{WA,r} &= 72,7 \text{ dB(A)} / 80,0 \text{ dB(A)} \quad \text{Beurteilungs-Schalleistungspegel tags / nachts} \\ T_i &= 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungsdauer tags / nachts} \end{aligned}$$

Die Parkfläche ist in Anlage 1 eingezeichnet.

#### **d) Fa. S. Chemnitz Holzfällarbeiten, Am Haferteich 17**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 3 Lieferungen mittels Lkw und Kleintransporter. Es wird vorsorglich von 3 Lkw-Fahrten täglich ausgegangen Die Lkw fahren durch die vorhandene Einfahrt auf das Betriebsgelände, wenden dort und verlassen es auf dem gleichen Weg, so dass der Lkw-Fahrweg täglich 6-mal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 3 Lkw-Fahrten pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 58,8 \text{ dB(A)} \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Mit 3 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse der Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 2,5 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw}$$

Für das Rangieren der Lkw auf dem Betriebsgelände wird gemäß Frachthofstudie /13/ eine **Rangierfläche** berücksichtigt. Der Schalleistungspegel beträgt

$$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)} \quad \text{Schalleistungspegel Rangierfläche}$$

Die Einwirkungszeit beträgt 2 Minuten pro Lkw und damit für 3 Lkw

$$T_i = 6 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Rangierfläche}$$

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für max. 60 Minuten täglich eine **Forstmaschine** vom Typ „Timberjack“ in Betrieb. Aus der Literatur sowie aus eigenen Messungen an vergleichbaren Geräten kann ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 112 \text{ dB(A)} \quad \text{Schalleistungspegel Forstmaschine}$$

entnommen werden.

Die Einwirkungszeit beträgt

$$T_i = 60 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Forstmaschine}$$

Die Lage der Flächenschallquelle ist in Anlage 1 eingezeichnet.

Auf dem Gelände wird gem. / 4/ für max. 60 Minuten täglich mit einer **Kettensäge** gearbeitet. Es wird ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 112 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Kettensäge

angesetzt.

Die Einwirkungsdauer beträgt

$$T_i = 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Kettensäge

### **e) Werkzeugbau Verformungs- u. Schweißtechnik Gehren GmbH, Am Hammer 7**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgt täglich max. eine Lieferung mittels Lkw. Der Lkw fährt durch die vorhandene Einfahrt auf das Betriebsgelände und verlässt es auf dem gleichen Weg, so dass der Lkw-Fahrweg täglich zweimal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 1 Lkw-Fahrt pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 54 \text{ dB(A)}$$

längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel

Mit 1 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse des Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 0,83 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für max. 30 Minuten täglich ein **Gasstapler** in Betrieb. Es wird eine Flächenschallquelle betrachtet mit

$$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Gasstapler

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 30 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Gasstapler

Die Lage der Flächenschallquelle ist in Anlage 1 eingezeichnet.

### **f) Maschinenhandel Gronau, Alte Bahnhofstr. 7**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 3 Lieferungen mittels Lkw. Die Lkw befahren im Regelfall einen Rundkurs auf dem Betriebsgelände, so dass der Lkw-Fahrweg täglich dreimal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 3 Lkw-Fahrten pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 55,8 \text{ dB(A)} \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Mit 3 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse der Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 2,5 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw}$$

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für jeweils max. 30 Minuten täglich ein **Diesel- sowie ein Elektrostapler** in Betrieb. Die Stapler werden nicht gleichzeitig genutzt, da nur eine Person die Stapler nutzt. Es werden zwei Flächenschallquellen betrachtet mit

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)} \quad \text{Schalleistungspegel Dieselstapler}$$

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 30 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Dieselstapler}$$

sowie

$$L_{WA} = 96 \text{ dB(A)} \quad \text{Schalleistungspegel Elektrostapler}$$

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 30 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Elektrostapler}$$

Die Lage der Flächenschallquellen ist in Anlage 1 eingezeichnet.

Anlässlich der Ortsbesichtigung war zu erkennen, dass sich auf dem Betriebsgelände ein ca. 1,6 m hoher Erdwall befindet, der teilweise zwischen dem Betrieb und dem Immissionsort IO 8 (Seniorenzentrum) gelegen ist.

### **g) Außenanlagen- und Gartengestaltung M. Schwarz, Königseer Str. 9**

Gemäß Angaben des Betreibers / 4/ erfolgen täglich max. 4 Lieferungen mittels Lkw. Die Lkw befahren im Regelfall einen Rundkurs auf dem Betriebsgelände, so dass der Lkw-Fahrweg täglich viermal befahren wird. Der Lkw-Fahrweg ist in Anlage 1 eingezeichnet. Der Lkw-Verkehr findet ausschließlich tags statt.

Mit 4 Lkw-Fahrten pro Tag ergibt sich der längenbezogene Beurteilungs-Schallleistungspegel gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$L'_{WA,r} = 57 \text{ dB(A)} \qquad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Mit 4 Lkw täglich ergibt sich die Einwirkungszeit für die **Einzelereignisse der Lkw** gemäß Frachthofstudie /13/ und wie bereits oben beschrieben zu

$$T_i = 3,33 \text{ Min.} \qquad \text{Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw}$$

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ für max. 30 Minuten täglich ein **Radlader** in Betrieb. Es wird eine Flächenschallquelle betrachtet mit

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)} \qquad \text{Schallleistungspegel Radlader}$$

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 30 \text{ Min.} \qquad \text{Einwirkungszeit Radlader}$$

Die Lage der Flächenschallquelle ist in Anlage 1 eingezeichnet.

Auf dem Gelände wird gem. / 4/ für max. 30 Minuten täglich mit einer **Kettensäge** gearbeitet. Es wird ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA} = 112 \text{ dB(A)} \qquad \text{Schallleistungspegel Kettensäge}$$

angesetzt.

Die Einwirkungsdauer beträgt

$$T_i = 30 \text{ Min.} \qquad \text{Einwirkungszeit Kettensäge}$$

### h) Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5

Der **Kundenparkplatz** des Verbrauchermarktes hat 80 Stellplätze. Damit ergeben sich gem. Parkplatzlärmstudie /14/ für den Parkplatz folgende Parameter:

$K_{PA}$	=	3 dB	Einkaufszentrum (asphaltiert)
$K_I$	=	4 dB	
$K_D$		4,6 dB	
$N$	=	0,8 Parkbewegungen/(Stellplatz*h) tags	
$n$	=	80 Stellplätze	

$L_{WA,r} = 92,7$ dB(A)	Beurteilungs-Schalleistungspegel tags
$T_i = 960$ Min.	Einwirkungsdauer tags

Der Verbrauchermarkt ist ausschließlich während der Tagzeit geöffnet.

Für die **Lkw-Anlieferung** kann aus vergleichbaren Betrieben mit einem Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde von

$L_{WA,r,1h} = 92,3$ dB(A)	Beurteilungsschalleistungspegel
----------------------------	---------------------------------

gerechnet werden.

Geht man von maximal 3 Anlieferungen am Tag aus, ergibt sich ein Beurteilungsschalleistungspegel von

$$L_{WA,r} = 92,3 + 10 \cdot \log(3) - 10 \cdot \log(16) = 85,1 \text{ dB(A)} \quad \text{Beurt.-Schalleist.pegel tags}$$

Findet nachts eine Anlieferung statt, ergibt sich

$L_{WA,r} = 92,3$ dB(A)	Beurt.-Schalleist.pegel nachts
-------------------------	--------------------------------

In Anlage 15 zu diesem Gutachten sind die Emissionsdaten der zur Vorbelastung aus fremden Betrieben gehörigen Schallquellen zusammengestellt.

## 5.2 Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen aus Vorbelastung

Die von der Vorbelastung durch fremde Betriebe herrührende Vorbelastung ist in der folgenden Tabelle, gruppiert nach den einzelnen Betrieben, angegeben.

**Tabelle 5.2-1:** Vorbelastung tags

Betrieb	Immissionsort				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
Minner Moderne Haustechnik GmbH, Arnstädter Str. 5b	13,9 dB(A)	32,4 dB(A)	17,6 dB(A)	15,5 dB(A)	13,0 dB(A)
Tiefbau Fickenscher GmbH, Arnstädter Str. 11b	19,5 dB(A)	23,6 dB(A)	37,1 dB(A)	41,6 dB(A)	29,7 dB(A)
B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16	15,9 dB(A)	18,5 dB(A)	25,3 dB(A)	29,8 dB(A)	44,5 dB(A)
Fa. S. Chemnitz Holzfällarbeiten, Am Haferteich 17	30,7 dB(A)	34,3 dB(A)	39,6 dB(A)	41,7 dB(A)	38,3 dB(A)
Werkzeugbau Verformungs- u. Schweiß- technik Gehren GmbH, Am Hammer 7	14,6 dB(A)	19,6 dB(A)	24,4 dB(A)	24,7 dB(A)	23,7 dB(A)
Maschinenhandel Gronau, Alte Bahnhofstr. 7	21,2 dB(A)	25,8 dB(A)	18,8 dB(A)	18,6 dB(A)	22,7 dB(A)
Außenanlagen- und Gartengestaltung M. Schwarz, Königseer Str. 9	37,0 dB(A)	41,6 dB(A)	29,3 dB(A)	28,1 dB(A)	26,8 dB(A)
Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5	32,1 dB(A)	29,6 dB(A)	17,6 dB(A)	17,1 dB(A)	17,8 dB(A)
<b>gesamt</b>	<b>39,1 dB(A)</b>	<b>43,1 dB(A)</b>	<b>42,0 dB(A)</b>	<b>44,9 dB(A)</b>	<b>45,6dB(A)</b>

Betrieb	Immissionsort			
	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9
Minner Moderne Haustechnik GmbH, Arnstädter Str. 5b	14,8 dB(A)	15,9 dB(A)	19,6 dB(A)	19,6 dB(A)
Tiefbau Fickenscher GmbH, Arnstädter Str. 11b	29,7 dB(A)	27,1 dB(A)	23,6 dB(A)	20,4 dB(A)
B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16	28,5 dB(A)	25,6 dB(A)	20,6 dB(A)	17,7 dB(A)
Fa. S. Chemnitz Holzfällarbeiten, Am Haferteich 17	57,7 dB(A)	51,9 dB(A)	39,7 dB(A)	34,4 dB(A)

Betrieb	Immissionsort			
	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9
Werkzeugbau Verformungs- u. Schweiß- technik Gehren GmbH, Am Hammer 7	31,0 dB(A)	43,6 dB(A)	15,5 dB(A)	8,5 dB(A)
Maschinenhandel Gronau, Alte Bahnhofstr. 7	26,6 dB(A)	37,0 dB(A)	38,4 dB(A)	25,6 dB(A)
Außenanlagen- und Gartengestaltung M. Schwarz, Königseer Str. 9	28,7 dB(A)	29,5 dB(A)	31,9 dB(A)	41,9 dB(A)
Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5	19,9 dB(A)	22,4 dB(A)	28,4 dB(A)	51,9 dB(A)
<b>gesamt</b>	57,7 dB(A)	52,7 dB(A)	42,8 dB(A)	52,4 dB(A)

**Tabelle 5.2-2:** Vorbelastung nachts

Betrieb	Immissionsort				
	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5
B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16	5,8 dB(A)	9,3 dB(A)	16,2 dB(A)	20,1 dB(A)	40,0 dB(A)
Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5	31,2 dB(A)	29,6 dB(A)	15,3 dB(A)	13,5 dB(A)	14,4 dB(A)
<b>gesamt</b>	31,2 dB(A)	29,7 dB(A)	18,8 dB(A)	21,0 dB(A)	40,0 dB(A)

Betrieb	Immissionsort			
	IO 6	IO 7	IO 8	IO 9
B+S Frieg GmbH, Am Haferteich 16	22,6 dB(A)	17,6 dB(A)	10,4 dB(A)	4,8 dB(A)
Netto-Markt, Königseer Str. 3 - 5	17,1 dB(A)	19,0 dB(A)	26,2 dB(A)	39,7 dB(A)
<b>gesamt</b>	23,6 dB(A)	21,4 dB(A)	26,3 dB(A)	39,7 dB(A)

In den Anlagen 23 und 24 zu diesem Gutachten sind Lärmrasterkarten zur Vorbelastung tags und nachts beigelegt.

### 5.3 Ermittlung der Planwerte

Zur Ermittlung der Planwerte ist für jeden Immissionsort die gem. Abschnitt 5.2 ermittelte Vorbelastung energetisch vom jeweiligen Orientierungswert abzuziehen.

**Tabelle 5.3-1:** Planwerte tags

Bez.	Immissionsort	Orientierungswert	Vorbelastung fremde Betr.	Planwert
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	55 dB(A) <sup>1)</sup>	39,1 dB(A)	54 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	60 dB(A)	43,1 dB(A)	59 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	60 dB(A)	42,0 dB(A)	59 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	60 dB(A)	44,9 dB(A)	59 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	60 dB(A)	45,6 dB(A)	59 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	65 dB(A)	57,7 dB(A)	64 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	60 dB(A)	52,7 dB(A)	59 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	45 dB(A) <sup>1)</sup>	42,8 dB(A)	41 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	60 dB(A)	52,4 dB(A)	59 dB(A)

<sup>2d1)</sup> Festlegung gem. LRA IIm-Kreis / 1/

**Tabelle 5.3-2:** Planwerte nachts

Bez.	Immissionsort	Orientierungswert	Vorbelastung fremde Betr.	Planwert
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	45 dB(A) <sup>1)</sup>	31,2 dB(A)	44 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	45 dB(A)	29,7 dB(A)	44 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	45 dB(A)	18,8 dB(A)	45 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	45 dB(A)	21,0 dB(A)	45 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	45 dB(A)	40,0 dB(A)	43 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	50 dB(A)	23,6 dB(A)	50 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	45 dB(A)	21,4 dB(A)	45 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	35 dB(A) <sup>1)</sup>	26,3 dB(A)	34 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	45 dB(A)	39,7 dB(A)	43 dB(A)

<sup>1)</sup> Festlegung gem. LRA IIm-Kreis / 1/

## 6. Lärmkontingentierung

Um die Orientierungswertanteile an der an das Bebauungsplangebiet angrenzenden Wohnnutzung einzuhalten, wird eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 / 8/ vorgenommen. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

### Im Bebauungsplan-Verfahren:

1. Unterteilung des Gesamtgebietes in Teilflächen und damit sinnvolle Untergliederung in „laute“ und „leise“ Bereiche. In Immissionsortnähe sind „leise“ Teilflächen anzuordnen, in größerem Abstand „lautere“. Hiermit wird später die Anordnung „leiser“ und „lauter“ Betriebe gesteuert.
2. Festsetzung von Emissionskontingenten  $L_{EK}$  für die Teilflächen so, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten **insgesamt** eingehalten werden. Das Emissionskontingent ist im physikalischen Sinne einem flächenbezogenen Schallleistungspegel vergleichbar. Vorbelastungen aus Betrieben außerhalb des B-Plangebietes sind zu berücksichtigen, indem Orientierungswertanteile (sog. Planwerte, vgl. Abschnitt 5.3) festgelegt werden, die von den Emissionskontingenten der Bebauungsplanfläche einzuhalten sind.

### Im Genehmigungsverfahren für das einzelne Bauvorhaben:

3. Rechnerische Ermittlung des Immissionskontingentes an jedem Immissionsort auf Grundlage des  $L_{EK}$  auf dem betreffenden Betriebsgrundstück unter Verwendung des vorgegebenen Berechnungsverfahrens gemäß DIN 45691, (d.h. nur geometrische Ausbreitungsdämpfung, d.h. Abstandsmaß).
4. Modellierung des Betriebes/der Anlage mit allen maßgeblichen Schallquellen und allen geplanten oder vorhandenen Schall-Hindernissen oder Schallschutzmaßnahmen (z.B. Bebauungen, Lärmschutzwände o.ä., Richtwirkungen von Schallquellen, konkrete Lage von Verkehrsflächen usw.), Berücksichtigung der erforderlichen Zuschläge und Abschläge gemäß TA Lärm.
5. Berechnung des Beurteilungspegels gemäß TA Lärm, den der konkrete Betrieb am betreffenden Immissionsort erzeugt.
6. Beurteilung der schalltechnischen Situation durch Vergleich des Beurteilungspegels mit dem gem. Abschnitt 5 ermittelten Planwert und dem gemäß Abschnitt 6 ermittelten Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent. Wenn der Beurteilungspegel beide Werte unterschreitet, oder wenn der Beurteilungspegel mindestens 15 dB unter dem Immissionsrichtwert der TA Lärm liegt, ist das Bauvorhaben aus akustischer Sicht genehmigungsfähig.

## Anmerkungen:

- Ein direkter Vergleich von Emissionskontingent und installiertem Gesamtschallleistungspegel ist aufgrund unterschiedlicher Berechnungsverfahren nicht zulässig.
- Im Hinblick auf das Urteil des BVerwG 4 CN 7.16 vom 07.12.2017 ist festzustellen, dass, da es sich im vorliegenden Fall um einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan handelt, gem. /16/ weder Anforderungen an die Mindestgröße der Teilflächen zu stellen sind noch eine gebietsübergreifende Gliederung zur Ausweisung von Teilgebieten ohne Emissionsbeschränkung erforderlich ist.

## 6.1 Emissionskontingente

Es wurden auf dem Betriebsgelände die folgenden Teilflächen (s. Anlage 3) festgelegt:

- TF 1 (Nord-West): stark lärmintensive Nutzung (insbes. 41 Silos, Produktionsgebäude, Lkw, Stapler)
- TF 2 (Nord-Ost): lärmintensive Nutzung (insbes. 2 Silos, Halle neu, Lkw, Stapler)
- TF 3 (Süd-West): begrenzt lärmintensive Nutzung (insbes. MA-Parkplatz, Lkw-Stellplätze, Lkw, Lkw-Waage)
- TF 4 (Ost): weniger lärmintensive Nutzung (1 Silo mit nur Tagbetrieb)

Bei dem verbleibenden, keiner Teilfläche zugewiesenen Teil des Betriebsgeländes handelt es sich im Wesentlichen um Grünflächen am nördlichen und nordwestlichen Rand des Betriebsgeländes, für die keine schalltechnisch relevante Nutzung vorgesehen ist.

Für die Teilflächen sind unterschiedliche Emissionskontingente derart festzusetzen, dass die Planwerte möglichst ausgeschöpft werden. Durch Iteration ergeben sich folgende optimierte Emissionskontingente für die Teilflächen:

**Tabelle 6.1-1:** berechnete Emissionskontingente

Bezeichnung	L <sub>WA</sub> tags	L <sub>WA</sub> nachts
TF 1 (Nord-West)	50 dB(A)	47 dB(A)
TF 2 (Nord-Ost)	50 dB(A)	43 dB(A)
TF 3 (Süd-West)	47 dB(A)	32 dB(A)
TF 4 (Ost)	40 dB(A)	25 dB(A)

## 6.2 Immissionskontingente

Aus den berücksichtigten Emissionskontingenten ergeben sich nach der oben beschriebenen Berechnungsmethode gemäß DIN 45691 folgende Immissionskontingente an den jeweiligen Immissionsorten:

**Tabelle 6.2-1:** berechnete Immissionskontingente tags

Bez.	Immissionsort	LIK TF 1 (Nord-West)	LIK TF 2 (Nord-Ost)	LIK TF 3 (Süd-West)	LIK TF 4 (Ost)	gesamt
IO 1	Theodor-Neubauer-Str. 13	27,2 dB(A)	29,4 dB(A)	32,7 dB(A)	16,4 dB(A)	<b>35,2 dB(A)</b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	32,4 dB(A)	34,1 dB(A)	42,0 dB(A)	22,5 dB(A)	<b>43,1 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	44,0 dB(A)	39,7 dB(A)	31,3 dB(A)	18,8 dB(A)	<b>45,5 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	42,1 dB(A)	40,8 dB(A)	29,1 dB(A)	17,7 dB(A)	<b>44,6 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	33,6 dB(A)	38,9 dB(A)	27,0 dB(A)	16,4 dB(A)	<b>40,3 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	35,5 dB(A)	43,2 dB(A)	28,9 dB(A)	19,4 dB(A)	<b>44,0 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	34,1 dB(A)	40,9 dB(A)	30,4 dB(A)	22,5 dB(A)	<b>42,1 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	33,2 dB(A)	38,8 dB(A)	35,1 dB(A)	28,1 dB(A)	<b>41,3 dB(A)</b>
IO 9	Königseer Straße 7	29,6 dB(A)	32,9 dB(A)	35,6 dB(A)	22,4 dB(A)	<b>38,3 dB(A)</b>

**Tabelle 6.2-2:** berechnete Immissionskontingente nachts

Bez.	Immissionsort	LIK TF 1 (Nord-West)	LIK TF 2 (Nord-Ost)	LIK TF 3 (Süd-West)	LIK TF 4 (Ost)	gesamt
IO 1	Theodor-Neubauer-Str. 13	24,2 dB(A)	22,4 dB(A)	17,7 dB(A)	1,4 dB(A)	<b>27,0 dB(A)</b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	29,4 dB(A)	27,1 dB(A)	27,0 dB(A)	7,5 dB(A)	<b>32,7 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	41,0 dB(A)	32,7 dB(A)	16,3 dB(A)	3,8 dB(A)	<b>41,6 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	39,1 dB(A)	33,8 dB(A)	14,1 dB(A)	2,7 dB(A)	<b>40,2 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	30,6 dB(A)	31,9 dB(A)	12,0 dB(A)	1,4 dB(A)	<b>34,3 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	32,5 dB(A)	36,2 dB(A)	13,9 dB(A)	4,4 dB(A)	<b>37,8 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	31,1 dB(A)	33,9 dB(A)	15,4 dB(A)	7,5 dB(A)	<b>35,8 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	30,2 dB(A)	31,8 dB(A)	20,1 dB(A)	13,1 dB(A)	<b>34,3 dB(A)</b>
IO 9	Königseer Straße 7	26,6 dB(A)	25,9 dB(A)	20,6 dB(A)	7,4 dB(A)	<b>29,9 dB(A)</b>

In den folgenden Tabellen werden die Orientierungswerte sowie die Planwerte den Gesamt-Lärmimmissionskontingenten gegenübergestellt.

**Tabelle 6.2-3:** Orientierungswerte, Planwerte, Gesamt-LIK tags

Bez.	Immissionsort	Orientierungswert	Planwert	Gesamt-LIK
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	55 dB(A)	54 dB(A)	35,2 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	43,1 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	45,5 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	44,6 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	40,3 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	65 dB(A)	64 dB(A)	44,0 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	42,1 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	45 dB(A)	41 dB(A)	41,3 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	60 dB(A)	59 dB(A)	38,3 dB(A)

**Tabelle 6.2-4:** Orientierungswerte, Planwerte, Gesamt-LIK nachts

Bez.	Immissionsort	Orientierungswert	Planwert	Gesamt-LIK
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	45 dB(A)	44 dB(A)	27,0 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	45 dB(A)	44 dB(A)	32,7 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	45 dB(A)	45 dB(A)	41,6 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	45 dB(A)	45 dB(A)	40,2 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	45 dB(A)	43 dB(A)	34,3 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	50 dB(A)	50 dB(A)	37,8 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	45 dB(A)	45 dB(A)	35,8 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	35 dB(A)	34 dB(A)	34,3 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	45 dB(A)	43 dB(A)	29,9 dB(A)

Es ist festzustellen, dass die berechneten Gesamt-Immissionskontingente tags und nachts an allen Immissionsorten, mit Ausnahme des Immissionsortes IO 8, unter den Planwerten bleiben. Es können also für alle Immissionsorte mit Ausnahme des Immissionsortes IO 8 Zusatzkontingente tags und nachts vergeben werden.

Für die Richtungssektoren A bis D erhöhen sich die Emissionskontingente LEK um die folgenden Zusatzkontingente:

**Tabelle 6.2-5:** Zusatzkontingente für Sektoren A bis D

Sektor Nr.	Bezugspunkt GK4, Richtung	Zusatzkontingent	
		tags	nachts
A	HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 150°-198° rwN	+ 19 dB	+ 13 dB
B	HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 198°-288° rwN	+ 16 dB	+ 11 dB
C	HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 288°-27° rwN	+ 13 dB	+ 3 dB
D	HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 27°-100° rwN	+ 16 dB	+ 9 dB

Die Lage der Richtungssektoren kann aus Anlage 4 ersehen werden.

Damit ergeben sich für die Immissionsorte die folgenden Zusatzkontingente:

**Tabelle 6.2-6:** Zusatzkontingente tags/nachts

Bez.	Immissionsort	Sektor Nr.	Zusatzkontingent	
			Tag	Nacht
IO 1	Theodor-Neubauer-Str. 13	A	+ 19 dB	+ 13 dB
IO 2	Arnstädter Straße 5	B	+ 16 dB	+ 11 dB
IO 3	Arnstädter Straße 11a	C	+ 13 dB	+ 3 dB
IO 4	Arnstädter Straße 18	C	+ 13 dB	+ 3 dB
IO 5	Arnstädter Straße 18a	D	+ 16 dB	+ 9 dB
IO 6	Am Haferteich 17	D	+ 16 dB	+ 9 dB
IO 7	Am Hammer 16	D	+ 16 dB	+ 9 dB
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	-	-	-
IO 9	Königseer Straße 7	A	+ 19 dB	+ 13 dB

Die Zusatzkontingente wurden berechnet nach DIN 45691/2006, Gleichung A1.

### 6.3 Beurteilung

In den folgenden Tabellen werden die aus den Emissionskontingenten ermittelten Immissionen unter Berücksichtigung der Zusatzkontingente mit den zulässigen Planwerten verglichen.

**Tabelle 6.3-1:** Beurteilung tags

Bez.	Immissionsort	Immission aus LEK	Zusatzkontingent	Gesamtkontingent	Planwert	Beurteilung
IO 1	Theodor-Neubauer-Str. 13	35,2 dB(A)	+ 19 dB	54,2 dB(A)	54 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	43,1 dB(A)	+ 16 dB	59,1 dB(A)	59 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	45,5 dB(A)	+ 13 dB	58,5 dB(A)	59 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	44,6 dB(A)	+ 13 dB	57,6 dB(A)	59 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	40,3 dB(A)	+ 16 dB	56,3 dB(A)	59 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	44,0 dB(A)	+ 16 dB	60,0 dB(A)	63 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	42,1 dB(A)	+ 16 dB	58,1 dB(A)	58 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	41,3 dB(A)	-	41,3 dB(A)	41 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	38,3 dB(A)	+ 19 dB	57,3 dB(A)	59 dB(A)	+

+ Planwert wird eingehalten      - Planwert wird überschritten

**Tabelle 6.3-2:** Beurteilung nachts

Bez.	Immissionsort	Immission aus LEK	Zusatzkontingent	Gesamtkontingent	Planwert	Beurteilung
IO 1	Theodor-Neubauer-Str. 13	27,0 dB(A)	+ 13 dB	40,0 dB(A)	44 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	32,7 dB(A)	+ 11 dB	43,7 dB(A)	44 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	41,6 dB(A)	+ 3 dB	44,6 dB(A)	45 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	40,2 dB(A)	+ 3 dB	43,2 dB(A)	45 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	34,3 dB(A)	+ 9 dB	43,3 dB(A)	43 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	37,8 dB(A)	+ 9 dB	46,8 dB(A)	50 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	35,8 dB(A)	+ 9 dB	44,8 dB(A)	45 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	34,3 dB(A)	-	34,3 dB(A)	34 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	29,9 dB(A)	+ 13 dB	42,9 dB(A)	43 dB(A)	+

+ Planwert wird eingehalten      - Planwert wird überschritten

Es ist festzustellen:

- Mit den festzusetzenden Emissionskontingenten sowie Zusatzkontingenten werden die zulässigen Planwerte tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

#### 6.4 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Es wird folgende textliche Festsetzung vorgeschlagen (kursiv gedruckt):

*Zulässig sind Betriebe und Anlagen, deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente  $L_{EK}$  nach DIN 45691 weder tags (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) noch nachts (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) überschreiten:*

*Emissionskontingente tags und nachts:*

<i>Bezeichnung</i>	<i><math>L''_{WA}</math> tags</i>	<i><math>L''_{WA}</math> nachts</i>
<i>TF 1 (Nord-West)</i>	<i>50 dB(A)</i>	<i>47 dB(A)</i>
<i>TF 2 (Nord-Ost)</i>	<i>50 dB(A)</i>	<i>43 dB(A)</i>
<i>TF 3 (Süd-West)</i>	<i>47 dB(A)</i>	<i>32 dB(A)</i>
<i>TF 4 (Ost)</i>	<i>40 dB(A)</i>	<i>25 dB(A)</i>

*Für die Richtungssektoren A bis D erhöhen sich die Emissionskontingente  $LEK$  um die folgenden Zusatzkontingente:*

*Zusatzkontingente für Sektoren A bis D*

<i>Sektor Nr.</i>	<i>Bezugspunkt GK4, Richtung</i>	<i>Zusatzkontingent</i>	
		<i>tags</i>	<i>nachts</i>
<i>A</i>	<i>HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 150°-198° rwN</i>	<i>+ 19 dB</i>	<i>+ 13 dB</i>
<i>B</i>	<i>HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 198°-288° rwN</i>	<i>+ 16 dB</i>	<i>+ 11 dB</i>
<i>C</i>	<i>HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 288°-27° rwN</i>	<i>+ 13 dB</i>	<i>+ 3 dB</i>
<i>D</i>	<i>HW: 5613879.90 RW: 4430004.88 27°-100° rwN</i>	<i>+ 16 dB</i>	<i>+ 9 dB</i>

*Für den Betrieb ist gemäß DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 und Anhang A3 der Nachweis zu führen, dass die zur Verfügung stehenden Emissionskontingente inkl. Zusatzkontingenten durch die konkrete Planung eingehalten werden.*

Die Einhaltung der Emissionskontingente inkl. Zusatzkontingenten ist an folgenden Immissionsorten nachzuweisen:

Bezeichnung	Adresse	Gebietsausweisung
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13	allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 2	Arnstädter Straße 5	Mischgebiet (MI)
IO 3	Arnstädter Straße 11a	Mischgebiet (MI)
IO 4	Arnstädter Straße 18	Mischgebiet (MI)
IO 5	Arnstädter Straße 18a	Mischgebiet (MI)
IO 6	Am Haferteich 17	Gewerbegebiet (GE)
IO 7	Am Hammer 16	Mischgebiet (MI)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	Sondergebiet
IO 9	Königseer Straße 7	Mischgebiet (MI)

Es ergeben sich an den Immissionsorten folgende Immissionskontingente aus den einzelnen Teilflächen, herrührend aus den Emissionskontingenten und Zusatzkontingenten, deren Einhaltung nachzuweisen ist:

Bez.	Immissionsort	LIK inkl. Zusatzkontingent tags			
		TF 1	TF 2	TF 3	TF 4
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	46,2 dB(A)	48,4 dB(A)	51,7 dB(A)	35,4 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	48,4 dB(A)	50,1 dB(A)	58,0 dB(A)	38,5 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	57,0 dB(A)	52,7 dB(A)	44,3 dB(A)	31,8 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	55,1 dB(A)	53,8 dB(A)	42,1 dB(A)	30,7 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	49,6 dB(A)	54,9 dB(A)	43,0 dB(A)	32,4 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	51,5 dB(A)	59,2 dB(A)	44,9 dB(A)	35,4 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	50,1 dB(A)	56,9 dB(A)	46,4 dB(A)	38,5 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	33,2 dB(A)	38,8 dB(A)	35,1 dB(A)	28,1 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	48,6 dB(A)	51,9 dB(A)	54,6 dB(A)	41,4 dB(A)

Bez.	Immissionsort	LIK inkl. Zusatzkontingent nachts			
		TF 1	TF 2	TF 3	TF 4
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	37,2 dB(A)	35,4 dB(A)	30,7 dB(A)	14,4 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	40,4 dB(A)	38,1 dB(A)	38,0 dB(A)	18,5 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	44,0 dB(A)	35,7 dB(A)	19,3 dB(A)	6,8 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	42,1 dB(A)	36,8 dB(A)	17,1 dB(A)	5,7 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	39,6 dB(A)	40,9 dB(A)	21,0 dB(A)	10,4 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	41,5 dB(A)	45,2 dB(A)	22,9 dB(A)	13,4 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	40,1 dB(A)	42,9 dB(A)	24,4 dB(A)	16,5 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	30,2 dB(A)	31,8 dB(A)	20,1 dB(A)	13,1 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	39,6 dB(A)	38,9 dB(A)	33,6 dB(A)	20,4 dB(A)

## 7. Schalltechnischer Nachweis des geplanten Betriebes

### 7.1 Angaben zum Betrieb

In Anlage 1 ist diesem Gutachten ein Lageplan des Gebietes mit dem Betrieb und seinem Umgriff sowie den maßgeblichen Immissionsorten beigefügt. Anlage 5 enthält den Lageplan des Betriebsgrundstückes, welches dem B-Plan-Gebiet entspricht, mit den dort vorhandenen Schallquellen.

Die Anlage kann täglich bis zu 24 Stunden in Betrieb sein.

Auf dem Betriebsgelände wurde eine neue Lagerhalle errichtet. Ein Teil der Betriebsabläufe wird vom Freigelände in die neue Lagerhalle verlagert. Hierdurch wird u.a. eine Verminderung der Schallemissionen des Betriebes angestrebt. Zudem ändern sich auch Transportwege, insbes. Lkw-Fahrwege.

Es befinden sich auf dem Betriebsgelände 44 Silos von ca. 8 bis ca. 20 m Höhe. Auf diesen sind Silo-Ablüftungseinrichtungen vorhanden, deren Schallabstrahlung, wie sich im Zuge der Bearbeitung dieses Gutachtens erwiesen hat, zu erheblichen Überschreitungen der zulässigen Schallimmissionen an den Immissionsorten, insbesondere am Immissionsort IO 8 (Senioreinrichtung) führte.

Zur Ermittlung der von den Silo-Ablüftungseinrichtungen herrührenden Schallemissionen und -immissionen sowie zur Erarbeitung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen an den Silos wurde ein eigenes schalltechnisches Gutachten / 6/ erstellt.

Auf dem Betriebsgelände befinden sich weitere Einzelschallquellen wie bspw. Lüfter oder fest installierte Fördereinrichtungen.

Die Anlieferung von Rohstoffen bzw. die Abholung von Fertigprodukten mittels Lkw erfolgt ausschließlich werktags zur Tagzeit.

Die Be- und Entladung der Lkw erfolgt im Freien, an einer Rampe an der neuen Halle oder in der neuen Halle.

Alle Lkw überfahren vor und nach dem Be- oder Entladevorgang die Lkw-Waage.

Zwischen der Einfahrt und der Lkw-Waage ist eine Lkw-Stellfläche geplant.

Der betriebsinterne Materialtransport erfolgt durch Gabelstapler sowie Radlader.

Im Süden des Betriebsgeländes ist ein Mitarbeiterparkplatz geplant.

Es wird davon ausgegangen, dass die Stellplätze des Mitarbeiter-Parkplatzes täglich zweimal belegt werden, wobei eine erste Belegung von max. 15 Stellplätzen bereits in der Zeit vor 6.00 Uhr stattfinden kann.

Die Ein- und Ausfahrten der Lkw und Pkw soll künftig durch eine neue Einfahrt am südlichen Ende des Betriebsgeländes erfolgen.

Die Einwirkungszeiten der Schallquellen sowie Angaben zu deren Tag- bzw. Nachtbetrieb sind in Abschnitt 7.3 im Detail beschrieben.

## **7.2 Anforderungen an den Schallschutz**

Anforderungen im Hinblick auf Schallimmissionen, herrührend aus Gewerbebetrieben, enthält das Bundesimmissionsschutzgesetz. Die Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998 in der Fassung von 2017 /10/ enthält Immissionsrichtwerte, die i.A. nicht überschritten werden dürfen. Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsausweisung des jeweiligen Immissionsortes.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte angegeben:

**Tabelle 7.2-1:** Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm 6.1

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert tags/nachts
a) in Industriegebieten (GI)	70/70 dB(A)
<b>b) in Gewerbegebieten (GE)</b>	<b>65/50 dB(A)</b>
c) in urbanen Gebieten (MU)	63/45 dB(A)
<b>d) in Kerngebieten (MK), Dorfgebieten (MD), Mischgebieten (MI)</b>	<b>60/45 dB(A)</b>
e) in allgemeinen Wohngebieten (WA) und Kleinsiedlungsgebieten	55/40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten (WR)	50/35 dB(A)
<b>g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten</b>	<b>45/35 dB(A)</b>

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Bei den Beurteilungspegeln, die mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden müssen, handelt es sich um energetische Mittelwerte über die Beurteilungszeit. Als Tagzeit gilt die Zeit von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die Beurteilungszeit tags beträgt 16 Stunden. Die Nachtzeit ist von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr. Nachts gilt die lauteste Nachtstunde als Beurteilungszeit.

Ist das zu beurteilende Geräusch ton- oder informationshaltig bzw. impulshaltig, so ist jeweils ein Zuschlag zu berücksichtigen. Der Impulzzuschlag wird aus der Differenz des Taktmaximalpegels in 5-Sekunden-Takten zum äquivalenten Dauerschallpegel berechnet. Wenn ein Einzelton aus dem Gesamtgeräusch deutlich hervortritt oder Informationshaltigkeit vorliegt, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in Höhe von 3 dB oder 6 dB zu berücksichtigen.

Ein weiterer Zuschlag von 6 dB ist für Einwirkungszeiten innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen, allerdings nur für Gebiete gemäß Buchstabe e), f) und g) der oben angegebenen Tabelle.

Für die Beurteilung der Spitzenpegel werden die Maximalpegel  $L_{AF,max}$  ausgewertet.

Die genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind am jeweiligen Immissionsort durch alle Betriebe, für die die Bestimmungen der TA Lärm gelten, und in deren Einwirkungsbereich der betreffende Immissionsort liegt, gemeinsam einzuhalten.

Abschnitt 6 dieses Gutachtens enthält Geräuschemissionskontingente, die von dem geplanten Betrieb auf den jeweiligen Teilflächen einzuhalten sind. Für die Teilflächen des Betriebsgrundstücks gelten die folgenden Festsetzungen:

**Tabelle 7.2-2:** Emissionskontingente

Bezeichnung	L <sub>WA</sub> tags	L <sub>WA</sub> nachts
TF 1 (Nord-West)	50 dB(A)	47 dB(A)
TF 2 (Nord-Ost)	50 dB(A)	43 dB(A)
TF 3 (Süd-West)	47 dB(A)	32 dB(A)
TF 4 (Ost)	40 dB(A)	25 dB(A)

In den folgenden Tabellen sind die sich aus der Lärmkontingentierung nach den Berechnungsvorschriften der DIN 45691 / 8/ ergebenden, teilflächenbezogenen Lärmimmissionskontingente (LIK), die Zusatzkontingente sowie die LIK inkl. Zusatzkontingent angegeben.

**Tabelle 7.2-3:** LIK inkl. Zusatzkontingente tags

Bez.	Immissionsort	LIK inkl. Zusatzkont TF 1	LIK inkl. Zusatzkont TF 2	LIK inkl. Zusatzkont TF 3	LIK inkl. Zusatzkont TF 4
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	46,2 dB(A)	48,4 dB(A)	51,7 dB(A)	35,4 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	48,4 dB(A)	50,1 dB(A)	58,0 dB(A)	38,5 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	57,0 dB(A)	52,7 dB(A)	44,3 dB(A)	31,8 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	55,1 dB(A)	53,8 dB(A)	42,1 dB(A)	30,7 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	49,6 dB(A)	54,9 dB(A)	43,0 dB(A)	32,4 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	51,5 dB(A)	59,2 dB(A)	44,9 dB(A)	35,4 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	50,1 dB(A)	56,9 dB(A)	46,4 dB(A)	38,5 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	33,2 dB(A)	38,8 dB(A)	35,1 dB(A)	28,1 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	48,6 dB(A)	51,9 dB(A)	54,6 dB(A)	41,4 dB(A)

**Tabelle 7.2-4:** LIK inkl. Zusatzkontingente nachts

Bez.	Immissionsort	LIK inkl. Zusatzkont TF 1	LIK inkl. Zusatzkont TF 2	LIK inkl. Zusatzkont TF 3	LIK inkl. Zusatzkont TF 4
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	37,2 dB(A)	35,4 dB(A)	30,7 dB(A)	14,4 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	40,4 dB(A)	38,1 dB(A)	38,0 dB(A)	18,5 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	44,0 dB(A)	35,7 dB(A)	19,3 dB(A)	6,8 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	42,1 dB(A)	36,8 dB(A)	17,1 dB(A)	5,7 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	39,6 dB(A)	40,9 dB(A)	21,0 dB(A)	10,4 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	41,5 dB(A)	45,2 dB(A)	22,9 dB(A)	13,4 dB(A)

Bez.	Immissionsort	LIK inkl. Zusatzkont TF 1	LIK inkl. Zusatzkont TF 2	LIK inkl. Zusatzkont TF 3	LIK inkl. Zusatzkont TF 4
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	40,1 dB(A)	42,9 dB(A)	24,4 dB(A)	16,5 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	30,2 dB(A)	31,8 dB(A)	20,1 dB(A)	13,1 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	39,6 dB(A)	38,9 dB(A)	33,6 dB(A)	20,4 dB(A)

Die zulässigen Spitzenschallpegel sind in der folgenden Tabelle angegeben. Es wird hierbei von den Immissionsrichtwerten der TA Lärm bzw. von den behördlichen Festsetzungen bzgl. der Orientierungswerte an den Immissionsorten IO 1 und IO 8 ausgegangen.

**Tabelle 7.2-5:** IRW und Spitzenpegel tags

Bez.	Immissionsort	Immissionsrichtwert	zuläss. Spitzenpegel
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	55 dB(A) <sup>1)</sup>	85 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	65 dB(A)	95 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	45 dB(A) <sup>1)</sup>	75 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	60 dB(A)	90 dB(A)

<sup>1)</sup> Festlegung gem. LRA IIm-Kreis / 1/

**Tabelle 7.2-6:** IRW und Spitzenpegel nachts

Bez.	Immissionsort	Immissionsrichtwert	zuläss. Spitzenpegel
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	45 dB(A) <sup>1)</sup>	65 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	50 dB(A)	70 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	35 dB(A) <sup>1)</sup>	55 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	45 dB(A)	65 dB(A)

<sup>1)</sup> Festlegung gem. LRA IIm-Kreis / 1/

### 7.3 Rechnerische Ermittlung der Schallabstrahlung

Im Folgenden sind die maßgeblichen Schallquellen aufgeführt sowie die für die Berechnung der Schallabstrahlung maßgeblichen Emissionskenndaten.

Es sind folgende Schallquellen zu berücksichtigen:

- Schallabstrahlung der der neuen Halle sowie bestehender Gebäude,
- Schallabstrahlung der Silo-Ablüftungseinrichtungen,
- Einzelschallquellen auf dem Betriebsgelände,
- Schallabstrahlung des Verkehrs auf dem Betriebsgelände:
  - Anlieferungen und Abholungen mittels Lkw,
  - Ladegeräusche,
  - Lkw-Stellfläche,
  - Einsatz von Gabelstaplern im Freien,
  - Einsatz eines Radladers im Freien,
  - Mitarbeiterparkplatz

#### Schallabstrahlung der Gebäude

##### Schallabstrahlung der neuen Lagerhalle

In der Halle finden Ladetätigkeiten mittels eines Elektrostaplers statt. Es wird vorsorglich davon ausgegangen, dass der Stapler ununterbrochen in Betrieb ist.

Mit dem Schallleistungspegel eines Elektrostaplers von 96 dB(A), dem Hallenvolumen von 79.000 m<sup>3</sup> sowie einer angenommenen Nachhallzeit von 3 s ergibt sich der Innenpegel der Halle zu 65,8 dB(A). Die Berechnungen erfolgen mit einem Innenpegel von

$$L_i = 70 \text{ dB(A)}$$

Innenschallpegel neue Halle

Die Halle wurde in Sandwich-Bauweise errichtet. Es wird für die Fassaden sowie das Dach inkl. ggf. vorhandener Fenster, Türen, Tore, Lichtkuppeln u.ä. jeweils ein Schalldämmmaß von 25 dB angesetzt.

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung der Halle wie folgt:

**Tabelle 7.3-1:** Schallabstrahlung der neuen Halle

Teilfläche	Innenpegel $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.pegel $L_{WA}$
Nordfassade	70 dB(A)	1300 m <sup>2</sup>	25 dB	72,1 dB(A)
Ostfassade	70 dB(A)	550 m <sup>2</sup>	25 dB	68,4 dB(A)
Südfassade	70 dB(A)	700 m <sup>2</sup>	25 dB	69,5 dB(A)
Westfassade	70 dB(A)	550 m <sup>2</sup>	25 dB	68,4 dB(A)
Dachfläche	70 dB(A)	7150 m <sup>2</sup>	25 dB	79,5 dB(A)

Für senkrechte Flächen (Fassaden) wird wegen der Schallabstrahlung in den Viertelraum eine zusätzliche Raumwinkelkorrektur von 3 dB berücksichtigt.

In der Halle kann tags und nachts Betrieb stattfinden. Es wird von einer Einwirkungszeit von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Gebäudehülle neue Halle tags / nachts}$$

ausgegangen.

#### Schallabstrahlung Gebäude B3 (Mühlengebäude grau)

In diesem Gebäude wurde im lautesten Bereich gem. Abschnitt 4 ein Taktmaximalpegel  $L_{AFTm}$  von 89,6 dB(A) ermittelt. Es wird mit einem Innenpegel von

$$L_i = 90 \text{ dB(A)} \quad \text{Innenschallpegel Gebäude B3}$$

gerechnet, wobei ein Zuschlag für Impulshaltigkeit hierin enthalten ist.

Das Gebäude wurde aus Leichtbeton-Elementen errichtet. Es wird für die Fassaden inkl. ggf. vorhandener Fenster, Türen, Tore, u.ä. jeweils ein Schalldämmmaß von 32 dB angesetzt.

Für das Dach inkl. Lichtkuppeln u.ä. wird ein Schalldämmmaß von 30 dB angesetzt.

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung des Gebäudes wie folgt:

**Tabelle 7.3-2:** Schallabstrahlung Gebäude B3

Teilfläche	Innenpegel $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.pegel $L_{WA}$
Nordfassade	90 dB(A)	180 m <sup>2</sup>	32 dB	76,6 dB(A)
Ostfassade	90 dB(A)	110 m <sup>2</sup>	32 dB	74,4 dB(A)
Südfassade	90 dB(A)	180 m <sup>2</sup>	32 dB	76,6 dB(A)
Westfassade	90 dB(A)	110 m <sup>2</sup>	32 dB	74,4 dB(A)
Dachfläche	90 dB(A)	40 m <sup>2</sup>	30 dB	72,0 dB(A)

Für senkrechte Flächen (Fassaden) wird wegen der Schallabstrahlung in den Viertelraum eine zusätzliche Raumwinkelkorrektur von 3 dB berücksichtigt.

In dem Gebäude kann tags und nachts Betrieb stattfinden. Es wird von einer Einwirkungszeit von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Gebäude B3 tags / nachts

ausgegangen.

#### Schallabstrahlung Gebäude A1 (Papierlager/Rohstoffaufgabe)

In diesem Gebäude wurde im nördlichen Bereich (Papierlager) gem. Abschnitt 4 ein Taktmaximalpegel  $L_{AFTm}$  von 78,1 dB(A) ermittelt. Es wird mit einem Innenpegel von

$$L_i = 80 \text{ dB(A)}$$

Innenschallpegel Gebäude A1 (Papierlager)

gerechnet, wobei ein Zuschlag für Impulshaltigkeit hierin enthalten ist.

Im südlichen Bereich (Rohstoffaufgabe) wurde gem. Abschnitt 4 ein Taktmaximalpegel  $L_{AFTm}$  von 89,0 dB(A) ermittelt. Es wird mit einem Innenpegel von

$$L_i = 90 \text{ dB(A)}$$

Innenschallpegel Gebäude A1 (Rohstoffaufgabe)

gerechnet, wobei ein Zuschlag für Impulshaltigkeit hierin enthalten ist.

Das Gebäude wurde aus Leichtbeton-Elementen errichtet. Es wird für die Nord, West- und Südfassaden, die keine Fenster aufweisen, jeweils ein Schalldämmmaß von 45 dB angesetzt. Für die Ost-Fassade wird inkl. der dort vorhandenen Fenster ein Schalldämmmaß von 32 dB angesetzt. Für das Dach inkl. Lichtkuppeln u.ä. wird ein Schalldämmmaß von 30 dB angesetzt.

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung des Gebäudes wie folgt:

**Tabelle 7.3-3:** Schallabstrahlung Gebäude A1

Teilfläche	Innenpegel $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.pegel $L_{WA}$
Nordfassade (Papierlager)	80 dB(A)	300 m <sup>2</sup>	45 dB	55,8 dB(A)
Ostfassade (Papierlager)	80 dB(A)	312 m <sup>2</sup>	32 dB	68,9 dB(A)
Ostfassade (Rohstoffaufgabe)	90 dB(A)	130 m <sup>2</sup>	45 dB	62,1 dB(A)
Südfassade (Rohstoffaufgabe)	90 dB(A)	350 m <sup>2</sup>	45 dB	66,4 dB(A)
Westfassade (Rohstoffaufgabe)	90 dB(A)	130 m <sup>2</sup>	45 dB	62,1 dB(A)
Westfassade (Papierlager)	80 dB(A)	446 m <sup>2</sup>	45 dB	57,5 dB(A)
Dachfläche (Papierlager)	80 dB(A)	550 m <sup>2</sup>	30 dB	68,4 dB(A)
Dachfläche (Rohstoffaufgabe)	90 dB(A)	500 m <sup>2</sup>	30 dB	83,0 dB(A)

Für senkrechte Flächen ( Fassaden) wird wegen der Schallabstrahlung in den Viertelraum eine zusätzliche Raumwinkelkorrektur von 3 dB berücksichtigt.

In dem Gebäude kann tags und nachts Betrieb stattfinden. Es wird von einer Einwirkungszeit von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Gebäude A1 tags / nachts

ausgegangen.

In der Ostfassade des Gebäudes (Bereich Papierlager) befindet sich ein Tor, durch welches im Wesentlichen Radladerverkehr zwischen den einander gegenüber liegenden Gebäuden A1 (Papierlager) und B1 (Rohstoffhalle grau) stattfindet.

Das Tor hat eine Fläche von 87,4 m<sup>2</sup>. Mit dem Innenpegel des Gebäudes im Bereich Papierlager von 80 dB(A) ergibt sich die Schallabstrahlung des Tores zu

$$L_{WA} = 95,4 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel geöffnet. Tor Gebäude A1

Das Tor kann während der Tagzeit geöffnet bleiben. An Sonn- und Feiertagen darf das Tor während der Tagzeit bei Radladerbetrieb im Gebäude für max. 3 Std. geöffnet werden. Während der Nachtzeit darf das Tor nur für die Dauer der Radladerfahrten zwischen den Gebäuden A1 und B1 geöffnet bleiben. Es wird davon ausgegangen, dass der Radlader während der

lautesten Nachtstunde maximal 5 Mal hin- und wieder zurückfährt, wobei eine einfache Fahrt ca. 30 s dauert. Die Fahrtzeit nachts beträgt damit insgesamt 5 Min. Es wird vorsorglich davon ausgegangen, dass das Tor nachts max. 10 Minuten pro Stunde geöffnet bleibt. Die Einwirkungszeit des geöffneten Tores beträgt werktags

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 10 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit geöffn. Tor Gebäude A1 tags / nachts}$$

und an Sonn- und Feiertagen

$$T_i = 180 \text{ Min.} / 10 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit geöffn. Tor Gebäude A1 tags / nachts}$$

### Schallabstrahlung Gebäude B1 (Rohstofflager grau)

In diesem Gebäude findet wie in Gebäude A1 (Papierlager) Radladerbetrieb statt. Es wird der gleiche Innenpegel wie in Gebäude A1 (Papierlager) von

$$L_i = 80 \text{ dB(A)} \quad \text{Innenschallpegel Gebäude B1}$$

angesetzt, wobei ein Zuschlag für Impulshaltigkeit hierin enthalten ist.

Das Gebäude wurde aus Leichtbeton-Elementen errichtet. Es wird für die Nord, Ost- und Süd-fassaden, die keine Fenster aufweisen, jeweils ein Schalldämmmaß von 45 dB angesetzt. Für die West-Fassade wird inkl. der dort vorhandenen Fenster ein Schalldämmmaß von 32 dB angesetzt. Für das Dach inkl. Lichtkuppeln u.ä. wird ein Schalldämmmaß von 30 dB angesetzt

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung des Gebäudes wie folgt:

**Tabelle 7.3-4:** Schallabstrahlung Gebäude B1

Teilfläche	Innenpegel $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.pegel $L_{WA}$
Nordfassade	80 dB(A)	550 m <sup>2</sup>	45 dB	58,4 dB(A)
Ostfassade	80 dB(A)	360 m <sup>2</sup>	45 dB	56,6 dB(A)
Südfassade	80 dB(A)	550 m <sup>2</sup>	45 dB	58,4 dB(A)
Westfassade	80 dB(A)	360 m <sup>2</sup>	32 dB	69,6 dB(A)
Dachfläche	80 dB(A)	1980m <sup>2</sup>	30 dB	79,0 dB(A)

Für senkrechte Flächen (Fassaden) wird wegen der Schallabstrahlung in den Viertelraum eine zusätzliche Raumwinkelkorrektur von 3 dB berücksichtigt.

In dem Gebäude kann tags und nachts Betrieb stattfinden. Es wird von einer Einwirkungszeit von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Gebäude B1 tags / nachts

ausgegangen.

In der Westfassade des Gebäudes befindet sich ein Tor, durch welches im Wesentlichen Radladerverkehr zwischen den einander gegenüber liegenden Gebäuden A1 (Papierlager) und B1 (Rohstoffhalle grau) stattfindet.

Das Tor hat eine Fläche von 87,4 m<sup>2</sup>. Mit dem Innenpegel des Gebäudes von 80 dB(A) ergibt sich Schallabstrahlung des Tores zu

$$L_{WA} = 95,4 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel geöffnet. Tor Gebäude B1

Das Tor ist während der Tagzeit geöffnet. Während der Nachtzeit darf das Tor nur für die Dauer der Radladerfahrten zwischen den Gebäuden A1 und B1 geöffnet bleiben. Es wird davon ausgegangen, dass der Radlader während der lautesten Nachtstunde maximal 5 Mal hin- und wieder zurückfährt, wobei eine einfache Fahrt ca. 30 s dauert. Die Fahrzeit nachts beträgt damit insgesamt 5 Min. Es wird vorsorglich davon ausgegangen, dass das Tor nachts max. 10 Minuten pro Stunde geöffnet bleibt. Die Einwirkungszeit des geöffneten Tores beträgt

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 10 \text{ Min.}$$

Einwirk.zeit geöffnet. Tor Geb. B1 tags / nachts

#### Schallabstrahlung Gebäude D2 (Mühlengebäude weiß)

In diesem Gebäude wurde im lautesten Bereich gem. Abschnitt 4 ein Innenschallpegel  $L_{Aeq}$  von 101,7 dB(A) ermittelt. Es wird mit einem Innenpegel von

$$L_i = 102 \text{ dB(A)}$$

Innenschallpegel Gebäude D2

gerechnet.

Die lärmintensiven Aggregate der Weißmühle befinden sich im mittleren Teil des EG, d.h. für die Schallabstrahlung des Gebäudes maßgeblich sind die entsprechenden, nach Osten und nach Westen hin orientierten Fassadenabschnitte des EG.

Das Gebäude wurde in Ziegelbauweise errichtet. Unter Berücksichtigung des gem. Abschnitt 4 ermittelten Messergebnisses an MP 10 (Arnstädter Str., ggüb. der Fassade von Gebäude D2) wird für die West- und Ostfassaden des Gebäudes D2 inkl. vorhandener Fenster und Türen ein Schalldämmmaß von 36 dB angesetzt.

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Schallabstrahlung des nach Westen (zur Arnstädter Straße) hin orientierten Fassadenabschnitt des EG durch geeignete Maßnahmen um mindestens 8 dB vermindert wird. (s. hierzu Abschnitt 7.6).

Damit ergibt sich die Schallabstrahlung des Gebäudes wie folgt:

**Tabelle 7.3-5:** Schallabstrahlung Gebäude D2

Teilfläche	Innenpegel $L_i$	Fläche $s$	Schalldämmmaß $R'_w$	Schalleist.pegel $L_{WA}$
Ostfassade	102 dB(A)	105 m <sup>2</sup>	36 dB	82,2 dB(A)
Westfassade	102 dB(A)	105 m <sup>2</sup>	44 dB	74,2 dB(A)

Für senkrechte Flächen (Fassaden) wird wegen der Schallabstrahlung in den Viertelraum eine zusätzliche Raumwinkelkorrektur von 3 dB berücksichtigt.

In dem Gebäude kann tags und nachts Betrieb stattfinden. Es wird von einer Einwirkungszeit von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.} \quad \text{Einwirkungszeit Gebäude B3 tags / nachts}$$

ausgegangen.

### Schallabstrahlung der Silo-Ablüftungseinrichtungen

Im Zuge der Erstellung dieses schalltechnischen Gutachtens wurde anhand orientierender schalltechnischer Messungen sowie Schallausbreitungsberechnungen festgestellt, dass durch den bestehenden Betrieb der CFF GmbH & Co. KG im jetzigen Zustand erhebliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte bzw. der sich aus der Lärmkontingentierung ergebenden teilflächenbezogenen Lärmimmissionskontingente inkl. Zusatzkontingenten auftreten.

Die Ursache der Überschreitungen liegt im Wesentlichen in den Geräuschemissionen der auf dem Betriebsgelände vorhandenen Silo-Ablüftungseinrichtungen von 44 Silos, die durch ihre Impulshaltigkeit besondere Störwirkung entfalten.

Hierzu wurde ein Gutachten über schalltechnische Sanierung von Silo-Ablüftungseinrichtungen erstellt (Bericht Nr. 2024-444-001/2 v. 07.03.2024) / 6/.

Gegenstand dieses Gutachtens ist:

- die Ermittlung der Schallemissionen der Silo-Ablüftungseinrichtungen durch Messungen auf bzw. an Silos,
- der Abgleich von Messungen und Berechnung am Messpunkt 11 (Arnstädter Str., in der Nähe der Bunkersilos am Gebäude D2),
- die genauere Erfassung der schalltechnischen Situation am IO 8 (Alte Bahnhofstr. 9, Seniorenzentrum) durch Messungen zur Identifikation der von den Silos auf dem Betriebsgelände der Fa. CFF herrührenden Schallimmissionen,
- die hierauf aufbauende Anpassung bzw. Validierung der Schallausbreitungsrechnung,
- die Auswertung der beispielhaften schalltechnischen Sanierung eines Silos durch Messungen und Berechnungen vor und nach der Maßnahme,
- die rechnerische bzw. messtechnische Überprüfung von möglichen Schallschutzmaßnahmen für die Silos sowie
- die Identifikation der schalltechnisch sanierungsbedürftigen Silos anhand der berechneten Schallimmissionen an den jeweiligen Immissionsorten.

Die Ergebnisse des Gutachtens über schalltechnische Sanierung von Silo-Ablüftungseinrichtungen (Schallemissionen und -immissionen durch die Silo-Ablüftungseinrichtungen sowie erforderliche Lärmschutzmaßnahmen) wurden bei der Erstellung dieses schalltechnischen Gutachtens zum Bebauungsplan Nr. 61 der Stadt Ilmenau herangezogen.

Als Schalleistungspegel der Silo-Ablüftungseinrichtungen wurde

$L_{WA} = 105 \text{ dB(A)}$

Schalleistungspegel Silo-Ablüftungseinrichtung

ermittelt.

Nach dem Taktmaximalverfahren wird in jedem Takt von 5 s das jeweils lauteste Geräusch mit einer Einwirkungszeit von 5 s angesetzt. Dadurch werden die ggf. auftretenden leiseren Ereignisse in dem Takt nicht berücksichtigt.

Gem. Abschnitt 3.1 in / 6/ tritt an jedem Silo alle 25 s ein Ablüftungsereignis mit einer Einwirkungszeit von 5 s auf. Damit ergibt sich für jedes Silo eine Einwirkungszeit von 12 s pro Minute, so dass durch die Geräusche von 5 Silos alle Takte belegt sind.

Demzufolge sind bei der Ermittlung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten für jeden Immissionsort jeweils nur die 5 dort am lautesten hörbaren Silos zu berücksichtigen.

Die sich hieraus ergebenden Schallimmissionen an den Immissionsorten wurden aus / 6/ übernommen.

Hierbei wurde festgestellt, dass zur Einhaltung der sich aus der Lärmkontingentierung ergebenden teilflächenbezogenen Lärmimmissionskontingente inkl. Zusatzkontingenten alle 44 Silos schalltechnisch saniert werden müssen.

Bei den Berechnungen wird von einer durch geeignete Maßnahmen um 15 dB verminderten Schallabstrahlung der Silo-Ablüftungseinrichtungen ausgegangen (s. hierzu Abschnitt 7.6).

### **Einzel-schallquellen auf dem Betriebsgelände**

#### Lüfter am Gebäude A4

An der Südseite des Gebäudes A4 befindet sich in ca. 4 m Höhe ein Lüftungsaggregat, dessen Schallabstrahlung nach Osten hin orientiert ist.

Die Schallabstrahlung der Lüftungsöffnung wurde im Rahmen der Ortsbesichtigung / 4/ messtechnisch ermittelt (vgl. Abschnitt 4 dieses Gutachtens). Es wurde ein Schallpegel  $L_{Aeq}$  von 77,4 dB(A) gemessen. Der Abstand bei der Messung betrug 4,5 m.

Unter Berücksichtigung der Raumwinkelkorrektur bei Schallabstrahlung in den Viertelraum ergibt sich der Schalleistungspegel der Lüftungsöffnung zu 95,4 dB(A). Es wird von einem Schalleistungspegel von 96 dB(A) ausgegangen.

Bei den Berechnungen wird von einer durch geeignete Maßnahmen um 12 dB verminderten Schallabstrahlung des Lüfters ausgegangen (s. hierzu Abschnitt 7.6).

Damit wird von den folgenden Emissionsdaten ausgegangen:

$$L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Lüfter

mit einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Lüfter tags / nachts

### Einzelschallquellen im Bereich der Gebäude A2 und D2

Weitere maßgebliche Einzelschallquellen konnten anlässlich der Ortsbesichtigung im Bereich der Ostfassaden der Gebäude A2 sowie D2 lokalisiert werden. Es handelt sich hierbei um diverse Förderaggregate und -leitungen sowie Lüftungsaggregate. Diese wurden jeweils durch vertikale Flächenschallquellen modelliert und anhand der jeweils in der Nähe durchgeführten Messungen kalibriert. Die Aggregate können tags und nachts in Betrieb sein.

Es wird mit Schalleistungspegeln von

$$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Aggregate östl. Geb. A2

sowie

$$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Aggregate östl. Geb. D2

und einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 960 \text{ Min.} / 60 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Aggregate Geb. A1 und D2 tags / nachts

gerechnet.

### Fahr- und Ladeverkehr

#### Lkw-Verkehr

Lkw-Verkehr findet ausschließlich werktags während der Tagzeit statt. An Sonn- und Feiertagen findet kein Lkw-Verkehr statt.

Gemäß Frachthofstudie /13/ ist für den Lkw-Fahrweg anzusetzen:

$$L'_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T_r/1h) \quad \text{längenbez. Beurt.-Schalleist.pegel}$$

Hierbei ist:

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A) für Lkw mit Motorleistung } > 105 \text{ kW}$$

$n$  = Anzahl der Lkw-Fahrten pro Tag (hier 10 Lkw-Fahrten pro Tag)

$T_r$  = Beurteilungszeit tags = 16 Stunden

Die Lkw-Fahrten teilen sich wie folgt auf verschiedene Teilstrecken, die in Teilfläche 2 oder Teilfläche 3 liegen können, auf:

Es fahren täglich max. 50 Lkw zur Anlieferung oder Abholung durch die neu geplante Einfahrt am südl. Ende des Betriebsgeländes ein und aus. (Lkw-Fahrstrecke 3a). Alle Lkw halten ein Mal auf der neu geplanten Lkw-Stellfläche (s.u) und setzen ihre Fahrt bis zur ersten Kreuzung fort (3b). Sie fahren weiter bis zur zweiten Kreuzung (2a)

Hier teilen sich die Fahrwege auf: 30 Lkw fahren geradeaus weiter bis zum nördlichen Ende des Betriebsgeländes, wo sich u.a. ein Außenlager befindet (2b), 10 Lkw biegen links ab und werden in dem südlich an die neue Lagerhalle entstandenen Anbau be- und entladen (2c) und die verbleibenden 10 Lkw biegen ebenfalls links ab und werden an den Rampen der neuen Lagerhalle be- und entladen (2d).

Die Lkw der Fahrstrecken 2b und 2c vereinigen sich westlich der neuen Lagerhalle bis zur Kreuzung östl. des Verwaltungsgebäudes (2e), wo die Fahrstrecke 2d hinstößt.

Ab hier bis zur ersten Kreuzung (s.o.) fahren alle 50 Lkw (2f), die dann das Betriebsgelände in südlicher Richtung verlassen (3c).

Damit ergeben sich die längenbezogene Beurteilungs-Schalleistungspegel wie folgt:

**Tabelle 7.3-6:** Lkw-Fahrstrecken

Fahrstrecke Nr.	Teilfläche	Anzahl Fahrten	$L'_{WA,r}$
3a	TF 3	50	67,9 dB(A)
3b	TF 3	50	67,9 dB(A)
2a	TF 2	50	67,9 dB(A)
2b	TF 2	30	65,7 dB(A)
2c	TF 2	10	61,0 dB(A)
2d	TF 2	10	61,0 dB(A)
2e	TF 2	40	67,0 dB(A)
2f	TF 2	50	67,9 dB(A)
3c	TF 3	50	67,9 dB(A)

Für die beim Halt der Lkw entstehenden **Einzelgeräusche** ist gemäß Frachthofstudie /13/ folgendes anzusetzen:

**Tabelle 7.3-7:** Einzelereignisse Lkw

Einzelereignisse	Schalleistungspegel	Einwirkungszeit
Anlassen	100 dB(A)	(1 Takt) 5 s
Tüerschlagen	100 dB(A)	(2 · 1 Takt) 10 s
Leerlauf	94 dB(A)	30 s
Betriebsbremse	108 dB(A)	(1 Takt) 5 s

Der Mittelungspegel (nach Einwirkzeit gewichtet) beträgt

Schalleistungspegel:  $L_{WA} = 100,3 \text{ dB(A)}$

Einwirkzeit pro Fahrzeug:  $T_i = 50 \text{ s}$

Alle 50 Lkw halten sowohl bei Einfahren als auch beim Verlassen des Betriebsgeländes jeweils einmal auf der neu geplanten Lkw-Waage nördl. der Lkw-Stellfläche. Die Einwirkungszeit ist damit

$T_i = 83,3 \text{ Min.}$  Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw-Waage

Es werden 10 Lkw an den Rampen der neuen Lagerhalle beladen. Die Einwirkungszeit dort beträgt somit

$T_i = 8,33 \text{ Min.}$  Einwirkungszeit Einzelereignisse Lkw-Rangierfläche

Für das Rangieren der Lkw vor dem Andocken an die Lkw-Rampen der neuen Lagerhalle sowie bei der Einfahrt in den seitlichen Anbau der neuen Lagerhalle wird gemäß Frachthofstudie /13/ eine **Rangierfläche** berücksichtigt. Der Schalleistungspegel beträgt

$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$  Schalleistungspegel Rangierfläche

Die Einwirkungszeit beträgt 2 Minuten pro Lkw und damit für 20 Lkw

$T_i = 40 \text{ Min.}$  Einwirkungszeit Rangierfläche

Für **Ladegeräusche** beim Be- und Entladen der Lkw an den Rampen der neuen Lagerhalle mittels Kleinstapler über die Überladebrücke und Bewegen von Paletten auf dem Wagenboden wird gem. /13/ ein Schalleistungspegel von 78 dB(A) pro Palette und Stunde angenommen.

Bei einem Umschlag von 400 Paletten am Tag und einer Einwirkungszeit von 16 Stunden ergibt sich der Beurteilungs-Schalleistungspegel für die Ladegeräusche zu

$$L_{WA,r} = 92 \text{ dB(A)}$$

Beurteilungsschalleistungspegel Ladegeräusche

mit einer Einwirkungsdauer von

$$T_i = 960 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Ladegeräusche

Es wird davon ausgegangen, dass alle 50 Lkw ein Mal auf der neu geplanten **Lkw-Stellfläche** halten. Es wird von 10 Lkw-Stellplätzen ausgegangen, sodass im Beurteilungszeitraum von 16 Stunden 0,63 Bewegungen (Ankunft und Abfahrt) pro Stellplatz und Stunde erfolgen.

Es ergibt sich damit für die Lkw-Stellfläche gem. Parkplatzlärmstudie /14/ mit

$$K_{PA} = 14 \text{ dB (Abstellplätze für Lastkraftwagen)}$$

$$K_I = 3 \text{ dB}$$

$$K_D \text{ entfällt}$$

$$N = 0,63 \text{ Parkbewegungen/(Stellplatz*h) tags}$$

$$n = 10 \text{ Stellplätze}$$

$$L_{WA,r} = 88,0 \text{ dB(A)}$$

Beurteilungs-Schalleistungspegel tags

$$T_i = 960 \text{ Min.}$$

Einwirkungsdauer tags

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass zur Abschirmung der Lkw-Geräusche eine Lärmschutzwand errichtet wird (s. hierzu Abschnitt 7.6).

#### Betrieb von Gabelstaplern im Freien

Auf dem Betriebsgelände sind Elektrostapler in Betrieb. Diese verkehren im Wesentlichen zwischen dem Gebäude A7 und dem Außenlager zum innerbetrieblichen Transport sowie auf der Fläche des Außenlagers.

Es werden Flächenschallquellen betrachtet mit jeweils

$$L_{WA} = 96 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Elektrostapler

Der innerbetriebliche Transport zwischen Gebäude A7 und dem Außenlager wird jeweils zur Hälfte auf die Teilflächen TF 1 und TF 2 aufgeteilt.

Der Staplerbetrieb zum innerbetrieblichen Transport zwischen Gebäude A7 und dem Außenlager erfolgt tags für insgesamt 2 Std. und in der lautesten Nachtstunde für 30 Min. Die Einwirkungszeit wird auf die beiden Teilflächen aufgeteilt und beträgt jeweils

$$T_i = 60 \text{ Min.} / 15 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Stapler innerb. Transp. tags / nachts

Auf der Fläche des Außenlagers (komplett zu Teilfläche TF 2 gehörig) erfolgt der Staplerbetrieb für tags 2 Std. und nachts 30 Min. Die Einwirkungszeit ist

$$T_i = 120 \text{ Min.} / 30 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Stapler Außenlager tags / nachts

#### Betrieb des Radladers im Freien

Auf dem Gelände ist gem. / 4/ ein Radlader im Freien in Betrieb, der zwischen den einander gegenüber liegenden Toren der Gebäude A1 (Teilfläche TF 1) und B1 (Teilfläche TF 2) verkehrt. Die Fahrstrecke wird jeweils zur Hälfte den beiden Teilflächen zugeordnet, d.h. es werden zwei Flächenschallquellen betrachtet mit einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 106 \text{ dB(A)}$$

Schalleistungspegel Radlader

Der Radlader kann tags 2 Std. im Freien im Betrieb sein. Es wird davon ausgegangen, dass der Radlader während der lautesten Nachtstunde maximal 5 Mal hin- und wieder zurückfährt, wobei eine einfache Fahrt ca. 30 s dauert. Die Fahrtzeit nachts beträgt damit insgesamt 5 Min. Die Einwirkungszeit wird auf die beiden Teilflächen aufgeteilt und beträgt jeweils

$$T_i = 60 \text{ Min.} / 2,5 \text{ Min.}$$

Einwirkungszeit Radlader tags / nachts

#### Mitarbeiterparkplatz

Es wird davon ausgegangen, dass 60 Stellplätze des im südlichen Bereich des Betriebsgeländes neu geplanten Mitarbeiter-Parkplatzes täglich zweimal belegt werden, so dass für alle Stellplätze mit täglich je zwei Ein- und Ausparkvorgängen gerechnet wird.

Vorsorglich wird zusätzlich davon ausgegangen, dass eine Belegung von 15 Stellplätzen bereits vor Betriebsbeginn erfolgen kann, d.h. in der Zeit zwischen 5.00 Uhr und 6.00 Uhr. Parksuchverkehr findet nicht statt.

Es ergibt sich damit für die Pkw-Stellplätze gem. Parkplatzlärmstudie /14/ mit

$K_{PA}$	=	0 dB	(Mitarbeiterparkplatz)
$K_I$	=	4 dB	
$K_D$		entfällt	
$N$	=	0,25 / 0,25	Parkbewegungen/(Stellplatz*h) tags / nachts
$n$	=	60	Stellplätze

$L_{WA,r}$	=	78,8 dB(A) / 78,8 dB(A)	Beurteilungs-Schalleistungspegel tags / nachts
$T_i$	=	960 Min. / 60 Min.	Einwirkungsdauer tags / nachts

Die Parkfläche ist in Anlage 5 eingezeichnet.

#### Zufahrt zum Mitarbeiterparkplatz

Die Zufahrt zum Mitarbeiterparkplatz erfolgt durch die neu geplante Werkseinfahrt am südlichen Ende des Betriebsgeländes. Die Berechnung der Schallabstrahlung der Zufahrt erfolgt gem. RLS19 /15/, wobei die stündliche Verkehrsstärke gemäß der für den Mitarbeiterparkplatz angesetzten Stellplatzanzahl sowie den Bewegungshäufigkeiten tags und nachts 15 Kfz/h beträgt.

Der Fahrweg weist kein Gefälle auf.

Für die Geschwindigkeit ist hier mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zu rechnen.

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen ist nicht zu vergeben.

Die zur Berechnung herangezogenen Parameter sowie die hieraus gem. /15/ bestimmten längenbezogenen Schalleistungspegel können der folgenden Tabelle entnommen werden.

**Tabelle 7.3-8:** Emissionsdaten der Zufahrt zum Mitarbeiterparkplatz

Bezeichnung	stündliche Verkehrsstärken				zul. Geschw.	Steigung	$D_{refl}$	$L_w'$
	M	Lkw p <sub>1</sub>	Lkw p <sub>2</sub>	Motorrad				
	Kfz/h	%	%	%				
Zufahrt MA-Parkpl., tags	15	0	0	0	30	-	-	61,5
Zufahrt Ma-Parkpl., nachts	15	0	0	0	30	-	-	61,5

### **Spitzenschallpegel:**

Spitzenschallpegel können durch Zusammenschlagen von Metallteilen bei Ladetätigkeiten im Freien entstehen. Es wird von einem Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 120 \text{ dB(A)}$$

Spitzenschalleistungspegel

ausgegangen. Es wurden im westlichen und im östlichen Bereich des Außenlagers zwei mögliche Entstehungsorte für Spitzenschallpegel modelliert. Die Schallimmission wurde sodann für jeden Immissionsort anhand des ungünstigsten möglichen Entstehungsortes berechnet.

Spitzenpegel können tags und nachts auftreten.

In Anlage 18 und Anlage 19 zu diesem Gutachten sind die Emissionsdaten sämtlicher Schallquellen auf dem Betriebsgelände der Fa. CFF GmbH & Co. KG zusammengestellt.

## **7.4 Rechnerische Ermittlung der Schallimmissionen**

Um den Beurteilungspegel der Gesamtanlage zu berechnen, wurde das Betriebsgelände mit Umgebung digitalisiert und ein dreidimensionales Berechnungsmodell erstellt.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde gemäß Technischer Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /10/ nach DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /11/ durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten mit der Software „Cadna-A“ von Data-Kustik (Version 2021).

Zuschläge für Impulshaltigkeit und für Ton- und Informationshaltigkeit sind, wo erforderlich, in den Emissionsansätzen bereits enthalten. Die meteorologische Korrektur  $C_{met}$  wurde nicht berücksichtigt. Reflexionen wurden bis zur 3. Reflexionsordnung berücksichtigt.

Die Bodendämpfung wurde nach dem alternativen Verfahren der DIN 9613-2 (nicht spektral) berechnet, um die Bodenabsorption nicht zu überschätzen.

### **Betrieb an Werktagen**

Für die Immissionsorte IO 1 (WA) und IO 8 (Sondergebiet) wird tags ein Ruhezeitenzuschlag von 1,9 dB berücksichtigt.

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnung dargestellt.

**Tabelle 7.4-1:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 1 tags

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	14,9 dB(A)	26,3 dB(A)	15,9 dB(A)	20,2 dB(A)	<b>29,7 dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	25,1 dB(A)	34,5 dB(A)	22,4 dB(A)	26,7 dB(A)	<b>35,8 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	32,5 dB(A)	33,2 dB(A)	18,9 dB(A)	42,2 dB(A)	<b>43,1 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	35,4 dB(A)	37,4 dB(A)	24,4 dB(A)	38,5 dB(A)	<b>42,1 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	40,6 dB(A)	30,3 dB(A)	35,9 dB(A)	31,0 dB(A)	<b>42,5 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	31,8 dB(A)	33,1 dB(A)	22,0 dB(A)	32,8 dB(A)	<b>37,5 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	27,7 dB(A)	34,5 dB(A)	20,6 dB(A)	30,6 dB(A)	<b>36,7 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	26,1 dB(A)	24,3 dB(A)	18,8 dB(A)	27,3 dB(A)	<b>33,0 dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 9	Königseer Straße 7	20,6 dB(A)	23,7 dB(A)	19,6 dB(A)	27,3 dB(A)	<b>29,9 dB(A)</b>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 1,9 dB

**Tabelle 7.4-2:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 1 nachts

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	14,4 dB(A)	26,3 dB(A)	17,4 dB(A)	20,2 dB(A)	<b>27,9 dB(A)</b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	21,8 dB(A)	34,5 dB(A)	25,0 dB(A)	26,7 dB(A)	<b>35,7 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	32,2 dB(A)	33,2 dB(A)	22,0 dB(A)	42,2 dB(A)	<b>43,1 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	34,4 dB(A)	37,4 dB(A)	23,4 dB(A)	38,5 dB(A)	<b>41,9 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	33,3 dB(A)	30,3 dB(A)	34,3 dB(A)	31,0 dB(A)	<b>38,6 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	27,3 dB(A)	33,1 dB(A)	22,0 dB(A)	32,8 dB(A)	<b>36,7 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	24,1 dB(A)	34,5 dB(A)	24,7 dB(A)	30,6 dB(A)	<b>36,5 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	20,0 dB(A)	24,3 dB(A)	19,0 dB(A)	26,3 dB(A)	<b>29,4 dB(A)</b>
IO 9	Königseer Straße 7	15,9 dB(A)	23,7 dB(A)	19,0 dB(A)	26,3 dB(A)	<b>28,9 dB(A)</b>

**Tabelle 7.4-3:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 2 tags

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	13,4 dB(A)	-	27,9 dB(A)	14,9 dB(A)	<b>30,2 dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	19,6 dB(A)	-	34,0 dB(A)	19,8 dB(A)	<b>34,3 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	26,7 dB(A)	-	27,0 dB(A)	28,3 dB(A)	<b>32,2 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	34,3 dB(A)	-	36,2 dB(A)	31,6 dB(A)	<b>39,2 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	28,5 dB(A)	-	36,5 dB(A)	24,5 dB(A)	<b>37,4 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	31,2 dB(A)	-	40,7 dB(A)	27,3 dB(A)	<b>41,3 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	29,2 dB(A)	-	37,3 dB(A)	26,2 dB(A)	<b>38,2 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	21,9 dB(A)	-	33,8 dB(A)	22,6 dB(A)	<b>36,3 dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 9	Königseer Straße 7	16,7 dB(A)	-	30,7 dB(A)	22,6 dB(A)	<b>31,5 dB(A)</b>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 1,9 dB

**Tabelle 7.4-4:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 2 nachts

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	12,4 dB(A)	-	17,1 dB(A)	14,9 dB(A)	<b>20,0 dB(A)</b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	17,3 dB(A)	-	24,3 dB(A)	19,8 dB(A)	<b>26,2 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	24,9 dB(A)	-	25,2 dB(A)	28,3 dB(A)	<b>31,2 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	29,0 dB(A)	-	27,3 dB(A)	31,6 dB(A)	<b>34,4 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	25,5 dB(A)	-	32,6 dB(A)	24,5 dB(A)	<b>33,9 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	30,3 dB(A)	-	39,1 dB(A)	27,3 dB(A)	<b>39,9 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	28,8 dB(A)	-	37,1 dB(A)	26,2 dB(A)	<b>38,0 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	21,3 dB(A)	-	23,1 dB(A)	22,6 dB(A)	<b>27,2 dB(A)</b>
IO 9	Königseer Straße 7	15,9 dB(A)	-	16,3 dB(A)	22,6 dB(A)	<b>24,2 dB(A)</b>

**Tabelle 7.4-5:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 3 tags

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	-	-	35,7 dB(A)	-	<b>37,6 dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	-	-	43,1 dB(A)	-	<b>43,1 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	-	-	24,7 dB(A)	-	<b>24,7 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	-	-	27,7 dB(A)	-	<b>27,7 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	-	-	27,1 dB(A)	-	<b>27,1 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	-	-	29,6 dB(A)	-	<b>29,6 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	-	-	24,8 dB(A)	-	<b>24,8 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	-	-	32,4 dB(A)	-	<b>34, dB(A) <sup>1)</sup></b>
IO 9	Königseer Straße 7	-	-	32,3 dB(A)	-	<b>32,3 dB(A)</b>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 1,9 dB

**Tabelle 7.4-6:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 3 nachts

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	-	-	24,0 dB(A)	-	<b>24,0 dB(A)</b>
IO 2	Arnstädter Straße 5	-	-	34,2 dB(A)	-	<b>34,2 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	-	-	13,7 dB(A)	-	<b>13,7 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	-	-	11,9 dB(A)	-	<b>11,9 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	-	-	11,5 dB(A)	-	<b>11,5 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	-	-	13,5 dB(A)	-	<b>13,5 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	-	-	12,3 dB(A)	-	<b>12,3 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	-	-	20,2 dB(A)	-	<b>20,2 dB(A)</b>
IO 9	Königseer Straße 7	-	-	21,5 dB(A)	-	<b>21,5 dB(A)</b>

**Tabelle 7.4-7:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 4 tags

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	-	-	-	14,2 dB(A)	<b>16,1 dB(A)</b> <sup>1)</sup>
IO 2	Arnstädter Straße 5	-	-	-	19,8 dB(A)	<b>19,8 dB(A)</b>
IO 3	Arnstädter Straße 11a	-	-	-	20,1 dB(A)	<b>20,1 dB(A)</b>
IO 4	Arnstädter Straße 18	-	-	-	18,7 dB(A)	<b>18,7 dB(A)</b>
IO 5	Arnstädter Straße 18a	-	-	-	17,7 dB(A)	<b>17,7 dB(A)</b>
IO 6	Am Haferteich 17	-	-	-	22,4 dB(A)	<b>22,4 dB(A)</b>
IO 7	Am Hammer 16	-	-	-	21,3 dB(A)	<b>21,3 dB(A)</b>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	-	-	-	18,7 dB(A)	<b>20,6 dB(A)</b> <sup>1)</sup>
IO 9	Königseer Straße 7	-	-	-	18,7 dB(A)	<b>18,7 dB(A)</b>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 1,9 dB

Von Teilfläche TF 4 gehen nachts keine Schallemissionen aus.

#### Betrieb an Sonn- und Feiertagen

Für Sonn- und Feiertage erhöht sich der Ruhezeitenzuschlag für die Immissionsorte IO 1 und IO 8 um 1,7 dB auf 3,6 dB. Damit sind gegenüber dem Betrieb an Werktagen Überschreitungen der Anforderungen, herrührend aus den Teilflächen TF 1 und TF 3, zu erwarten.

Im Zuge der Berechnungen wurden zusätzlich erforderliche Randbedingungen für Sonn- und Feiertage festgelegt, die bei den Berechnungen berücksichtigt wurden (vgl. hierzu Abschnitt 7.6).

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnung, herrührend aus den Teilflächen TF 1 und TF 3 für die Immissionsorte IO 1 und IO 8, gültig für Sonn- und Feiertage zur Tagzeit, dargestellt.

**Tabelle 7.4-8:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 1 tags, Sonn- und Feiertage

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	14,9 dB(A)	26,3 dB(A)	15,9 dB(A)	20,2 dB(A)	<b>31,4 dB(A)</b> <sup>1)</sup>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	20,3 dB(A)	24,3 dB(A)	18,8 dB(A)	27,3 dB(A)	<b>33,6 dB(A)</b> <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 3,6 dB

**Tabelle 7.4-9:** Teilbeurteilungspegel Teilfläche 3 tags, Sonn- und Feiertage

IO	Immissionsort	Gebäude	Einzelquell.	Verkehr	Silos	gesamt
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	-	-	24,0 dB(A)	-	<b>27,6 dB(A)</b> <sup>1)</sup>
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	-	-	20,0 dB(A)	-	<b>23,6 dB(A)</b> <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> inkl. Ruhezeitenzuschlag von 3,6 dB

Die Anlagen 23 bis 31 enthalten Lärmrasterkarten zur Schallausbreitung aus den Teilflächen tags und nachts bei einer Immissionshöhe von 5,5 m. Da für jeden Immissionsort die von den Silo-Ablüftungseinrichtungen aus Teilfläche TF 1 herrührenden Schallimmissionen aufgrund der je nach Immissionsort unterschiedlichen Auswahl der fünf am Immissionsort am lautesten hörbaren Silos variiert, werden exemplarisch die Lärmrasterkarten für den schalltechnisch kritischsten Immissionsort IO 8 (Seniorenzentrum) dargestellt.

### Spitzenschallpegel

Folgende Spitzenschallpegel wurden berechnet:

**Tabelle 7.4-10:** Spitzenpegel tags und nachts

IO	Immissionsort	Spitzenpegel
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	38,8 dB(A)
IO 2	Arnstädter Straße 5	45,3 dB(A)
IO 3	Arnstädter Straße 11a	49,9 dB(A)
IO 4	Arnstädter Straße 18	52,9 dB(A)
IO 5	Arnstädter Straße 18a	60,0 dB(A)
IO 6	Am Haferteich 17	67,4 dB(A)
IO 7	Am Hammer 16	64,3 dB(A)
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45,4 dB(A)
IO 9	Königseer Straße 7	40,7 dB(A)

Die Schallimmission durch die Spitzenschallpegel wurde für jeden Immissionsort anhand des ungünstigsten möglichen Entstehungsortes berechnet.

## 7.5 Beurteilung

### Betrieb an Werktagen

In den folgenden Tabellen werden die berechneten Beurteilungspegel, herrührend aus den Teilflächen des Betriebes, mit den Immissionsrichtwerten gem. TA Lärm /10/ sowie den gem. Abschnitt 6 gültigen Lärmimmissionskontingenten inkl. Zusatzkontingenten verglichen.

**Tabelle 7.5-1:** Beurteilung Teilfläche 1 tags:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	55 dB(A)	46,2 dB(A)	29,7 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	60 dB(A)	48,4 dB(A)	35,8 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	60 dB(A)	57,0 dB(A)	43,1 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	60 dB(A)	55,1 dB(A)	42,1 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	60 dB(A)	49,6 dB(A)	42,5 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	65 dB(A)	51,5 dB(A)	37,5 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	60 dB(A)	50,1 dB(A)	36,7 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	33,2 dB(A)	33,0 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	60 dB(A)	48,6 dB(A)	29,9 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

**Tabelle 7.5-2:** Beurteilung Teilfläche 1 nachts:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	45 dB(A)	37,2 dB(A)	27,9 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	45 dB(A)	40,4 dB(A)	35,7 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	45 dB(A)	44,0 dB(A)	43,1 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	45 dB(A)	42,1 dB(A)	41,9 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	45 dB(A)	39,6 dB(A)	38,6 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	50 dB(A)	41,5 dB(A)	36,7 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	45 dB(A)	40,1 dB(A)	36,5 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	35 dB(A)	30,2 dB(A)	29,4 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	45 dB(A)	39,6 dB(A)	28,9 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

**Tabelle 7.5-3:** Beurteilung Teilfläche 2 tags:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	55 dB(A)	48,4 dB(A)	30,2 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	60 dB(A)	50,1 dB(A)	34,3 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	60 dB(A)	52,7 dB(A)	32,2 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	60 dB(A)	53,8 dB(A)	39,2 dB(A)	+

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 5	Arnstädter Straße 18a	60 dB(A)	54,9 dB(A)	37,4 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	65 dB(A)	59,2 dB(A)	41,3 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	60 dB(A)	56,9 dB(A)	38,2 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	38,8 dB(A)	36,6 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	60 dB(A)	51,9 dB(A)	31,5 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

**Tabelle 7.5-4:** Beurteilung Teilfläche 2 nachts:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	45 dB(A)	35,4 dB(A)	20,0 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	45 dB(A)	38,1 dB(A)	26,2 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	45 dB(A)	35,7 dB(A)	31,2 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	45 dB(A)	36,8 dB(A)	34,4 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	45 dB(A)	40,9 dB(A)	33,9 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	50 dB(A)	45,2 dB(A)	39,9 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	45 dB(A)	42,9 dB(A)	38,0 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	35 dB(A)	31,8 dB(A)	27,2 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	45 dB(A)	38,9 dB(A)	24,2 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

**Tabelle 7.5-5:** Beurteilung Teilfläche 3 tags:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	55 dB(A)	51,7 dB(A)	37,6 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	60 dB(A)	58,0 dB(A)	43,1 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	60 dB(A)	44,3 dB(A)	24,6 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	60 dB(A)	42,1 dB(A)	27,7 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	60 dB(A)	43,0 dB(A)	27,1 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	65 dB(A)	44,9 dB(A)	29,6 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	60 dB(A)	46,4 dB(A)	24,7 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	35,1 dB(A)	34,3 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	60 dB(A)	54,6 dB(A)	32,3 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

**Tabelle 7.5-6:** Beurteilung Teilfläche 3 nachts:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	45 dB(A)	30,7 dB(A)	24,0 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	45 dB(A)	38,0 dB(A)	34,2 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	45 dB(A)	19,3 dB(A)	13,7 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	45 dB(A)	17,1 dB(A)	11,9 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	45 dB(A)	21,0 dB(A)	11,5 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	50 dB(A)	22,9 dB(A)	13,5 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	45 dB(A)	24,4 dB(A)	12,3 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	35 dB(A)	20,1 dB(A)	20,2 dB(A)	+ <sup>1)</sup>
IO 9	Königseer Straße 7	45 dB(A)	33,6 dB(A)	21,5 dB(A)	+

+ Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten

- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

<sup>1)</sup> Die Differenz ist kleiner als 0,5 dB und führt nicht zu einer Überschreitung.

**Tabelle 7.5-7:** Beurteilung Teilfläche 4 tags:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	55 dB(A)	35,4 dB(A)	16,1 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5	60 dB(A)	38,5 dB(A)	19,8 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a	60 dB(A)	31,8 dB(A)	20,1 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18	60 dB(A)	30,7 dB(A)	18,7 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a	60 dB(A)	32,4 dB(A)	17,7 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17	65 dB(A)	35,4 dB(A)	22,4 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16	60 dB(A)	38,5 dB(A)	21,3 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	28,1 dB(A)	20,6 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7	60 dB(A)	41,4 dB(A)	18,7 dB(A)	+

+ Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten

- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

Von Teilfläche TF 4 gehen nachts keine Schallemissionen aus.

### Betrieb an Sonn- und Feiertagen

In den folgenden Tabellen werden die berechneten Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 1 und IO 8, herrührend aus den Teilflächen TF 1 und TF 3, mit den Immissionsrichtwerten gem. TA Lärm /10/ sowie den gem. Abschnitt 6 gültigen Lärmimmissionskontingenten inkl. Zusatzkontingenten verglichen.

**Tabelle 7.5-8:** Beurteilung Teilfläche 1 tags, Sonn- und Feiertage:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	55 dB(A)	46,2 dB(A)	31,4 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	33,2 dB(A)	33,6 dB(A)	+ <sup>1)</sup>

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten
- <sup>1)</sup> Die Differenz ist kleiner als 0,5 dB und führt nicht zu einer Überschreitung.

**Tabelle 7.5-9:** Beurteilung Teilfläche 3 tags, Sonn- und Feiertage:

Immissionsort		IRW	LIK inkl. Zusatzkont.	Beurteilungspegel	Beurteilung
IO 1	Th.-Neubauer-Str. 13	45 dB(A)	51,7 dB(A)	27,6 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9	45 dB(A)	35,1 dB(A)	23,6 dB(A)	+

- + Immissionsrichtwert und Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent werden eingehalten
- Immissionsrichtwert oder Immissionskontingent inkl. Zusatzkontingent wird überschritten

### Spitzenpegel

In der folgenden Tabelle werden die prognostizierten Spitzenschallpegel mit den gemäß TA Lärm zulässigen Spitzenschallpegeln verglichen. Da tags und nachts Spitzenpegel auftreten können, wird die Beurteilung nur für die Nachtzeit vorgenommen.

**Tabelle 7.5-10:** Beurteilung Spitzenpegel nachts

Bez.	Immissionsort	zuläss. Spitzenpegel	Spitzenpegel	Beurteilung
IO 1	Theodor-Neubauer-Straße 13 (WA)	65 dB(A)	39 dB(A)	+
IO 2	Arnstädter Straße 5 (MI)	65 dB(A)	45 dB(A)	+
IO 3	Arnstädter Straße 11a (MI)	65 dB(A)	50 dB(A)	+
IO 4	Arnstädter Straße 18 (MI)	65 dB(A)	53 dB(A)	+
IO 5	Arnstädter Straße 18a (MI)	65 dB(A)	60 dB(A)	+
IO 6	Am Haferteich 17 (GE)	70 dB(A)	67 dB(A)	+
IO 7	Am Hammer 16 (MI)	65 dB(A)	64 dB(A)	+
IO 8	Alte Bahnhofstraße 9 (Sondergebiet)	55 dB(A)	45 dB(A)	+
IO 9	Königseer Straße 7 (MI)	65 dB(A)	41 dB(A)	+

- + zulässiger Spitzenschallpegel wird eingehalten
- zulässiger Spitzenschallpegel wird überschritten

Es ist festzustellen:

- Die Planwerte gem. Abschnitt 5 dieses Gutachtens werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.
- Die Immissionskontingente mit Zusatzkontingenten gem. Abschnitt 6 dieses Gutachtens werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.
- Die zulässigen Spitzenschallpegel werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

## 7.6 Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen

Die in Bezug auf den Schallschutz zu stellenden Anforderungen werden erfüllt, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Das Tor in der Ostfassade des Gebäudes A1 darf, während Radladerbetrieb im Gebäude stattfindet, nachts für max. 10 Minuten und tags an Sonn- und Feiertagen für max. 3 Stunden geöffnet sein.
- Die Schallabstrahlung des nach Westen (zur Arnstädter Straße) hin orientierten Fassadenabschnitts des EG von Gebäude D2 (Weißmühle) ist um mindestens 8 dB zu vermindern. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen bzw. durch deren Kombination erreicht werden, bspw. durch Einbau von geeigneten Schallschutzfenstern, eine Lärmschutzwand oder die Senkung des Innenpegels durch raumakustische Maßnahmen.
- Es müssen alle 44 Silos schalltechnisch saniert werden. Das erforderliche Einfügungsdämpfungsmaß der Sanierungsmaßnahmen an den Silos beträgt mindestens 15 dB. Sofern das derzeit nachts nicht in Betrieb befindliche Silo G11 h11 S nachts in Betrieb genommen werden soll, beträgt das erforderliche Einfügungsdämpfungsmaß abweichend hiervon mindestens 21 dB.
- die Schallabstrahlung des an der Südseite des Gebäudes A4 befindlichen Lüftungsgregates ist um mindestens 12 dB zu vermindern. Dies kann durch verschiedene Maßnahmen bzw. durch deren Kombination erreicht werden, bspw. durch Verbesserung der Schalldämmung oder durch Abschirmung.
- Lkw-Verkehr findet nur tagsüber statt. An Sonn- und Feiertagen findet kein Lkw-Verkehr statt.
- Zur Abschirmung der Schallemissionen des Lkw-Fahrverkehrs ist der in Richtung der Straßen Am Haferteich und Am Hammer am Rand des Betriebsgeländes der Fa. CFF

befindliche, in nord-südlicher Richtung verlaufende Lärmschutzwand in südwestlicher Richtung bis zur neu geplanten Betriebseinfahrt am südl. Ende des Betriebsgeländes durch eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von min. 3 m zu verlängern. Diese soll, außer im Bereich der Lkw-Stellfläche, möglichst nicht weiter als 4 m vom östlichen Rand der Lkw-Fahrspur entfernt angeordnet werden. Die Lage der Lärmschutzwand ist in Anlage 5 eingezeichnet

- Der Radladerverkehr zwischen den Gebäuden A1 und B1 findet nachts nicht länger als 5 Minuten pro Stunde statt.

## 8. Qualität der Prognose

Alle Ansätze zur Schallabstrahlung des Betriebes wurden auf der „sicheren Seite“ vorgenommen. Die Bodenabsorption wurde nicht spektral gerechnet. Die berechneten Beurteilungsspiegel beziehen sich auf eine schallausbreitungsgünstige Wetterlage (Mitwind oder Inversion). Somit ist davon auszugehen, dass die Berechnungsergebnisse die tatsächlichen Schallimmissionen überschätzen.

## 9. Zusammenfassung

Im Zuge dieses Gutachtens wurde für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 61 „Arnstädter Straße“ der Stadt Ilmenau für das Betriebsgelände der CFF GmbH & Co. KG, Arnstädter Str. 2 in 98694 Ilmenau, Gemarkung Gehren, Flur 13, Flurstücke 636/1, 636/3, 636/6, 636/7 und 645, Flur 16, Flurstücke 395/9, 395/10, 395/13, 395/14, 1430/1 und 1430/2 die Lärmkontingentierung gemäß DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ 12/2006 vorgenommen.

Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan enthält Abschnitt 6.4 dieses Gutachtens.

Hierzu ist festzustellen:

- Mit den festzusetzenden Emissionskontingenten sowie Zusatzkontingenten werden die zulässigen Planwerte tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

Weiterhin wurde im Rahmen dieses Gutachtens die Schallabstrahlung des wesentlich geänderten Betriebes der CFF GmbH & Co. KG, Arnstädter Str. 2 in 98694 Ilmenau, Gemarkung Gehren, Flur 13, Flurstücke 636/1, 636/3, 636/6, 636/7 und 645, Flur 16, Flurstücke 395/9, 395/10, 395/13, 395/14, 1430/1 und 1430/2, berechnet.

Die Schallimmission, ausgehend von dem geänderten Betrieb, wurde an den maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch ermittelt und mit den gem. Abschnitt 5 gültigen Planwerten sowie den gem. Abschnitt 6 gültigen Lärmimmissionskontingenten inkl. Zusatzkontingenten verglichen.

Hierzu ist festzustellen:

- Die Planwerte gem. Abschnitt 5 dieses Gutachtens werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.
- Die Immissionskontingente mit Zusatzkontingenten gem. Abschnitt 6 dieses Gutachtens werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.
- Die zulässigen Spitzenschallpegel werden tags und nachts an allen Immissionsorten eingehalten.

Abschnitt 7.6 dieses Gutachtens enthält die für die Einhaltung der Immissionskontingente inkl. Zusatzkontingente erforderlichen Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen. Weitere Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Dieses Gutachten besteht aus 64 Seiten und 31 Anlagen.

Es darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt oder weitergereicht werden.



Elmar Tober

Dipl.-Phys. (univ.), Gutachter

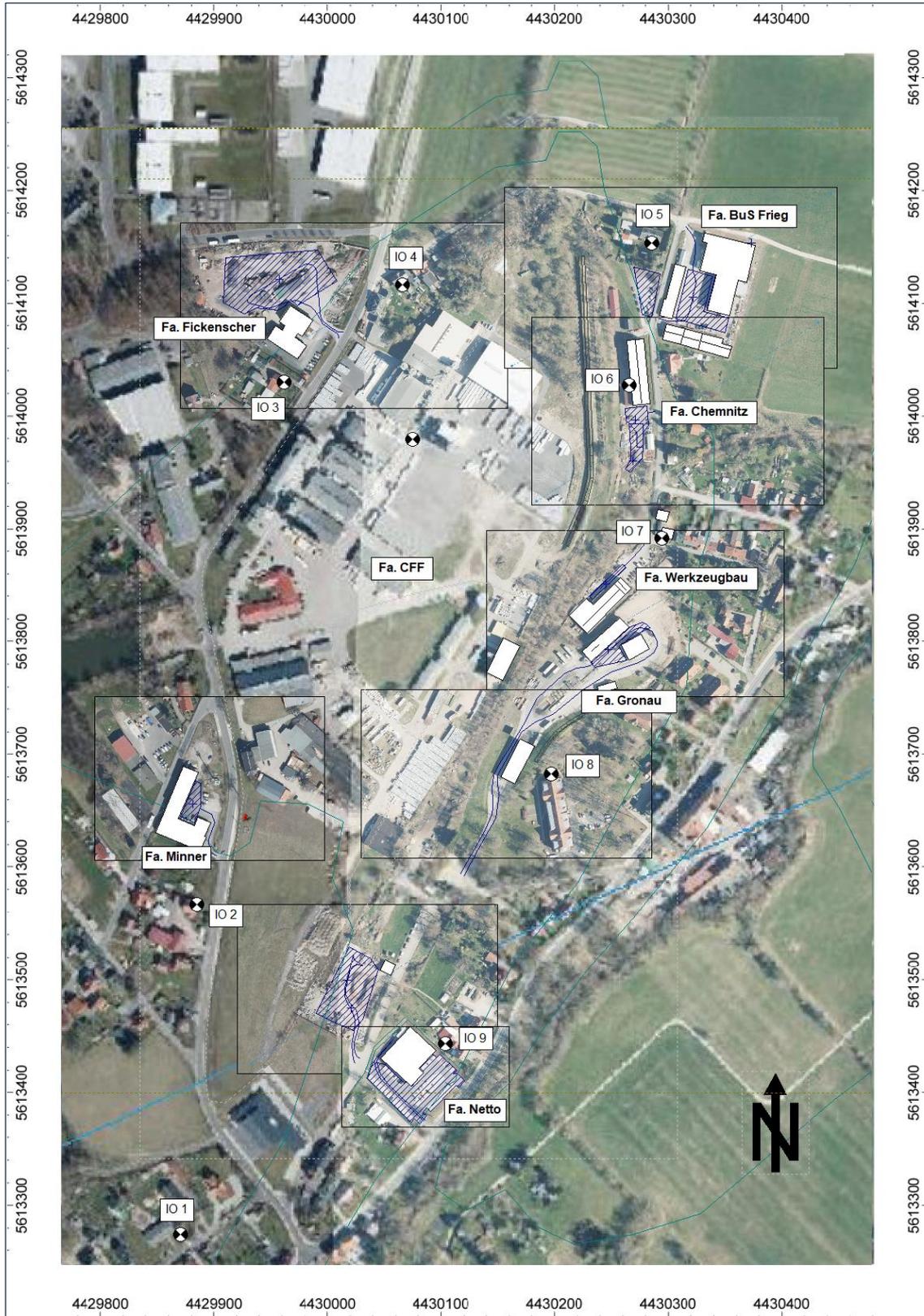


Lena Tschiersch

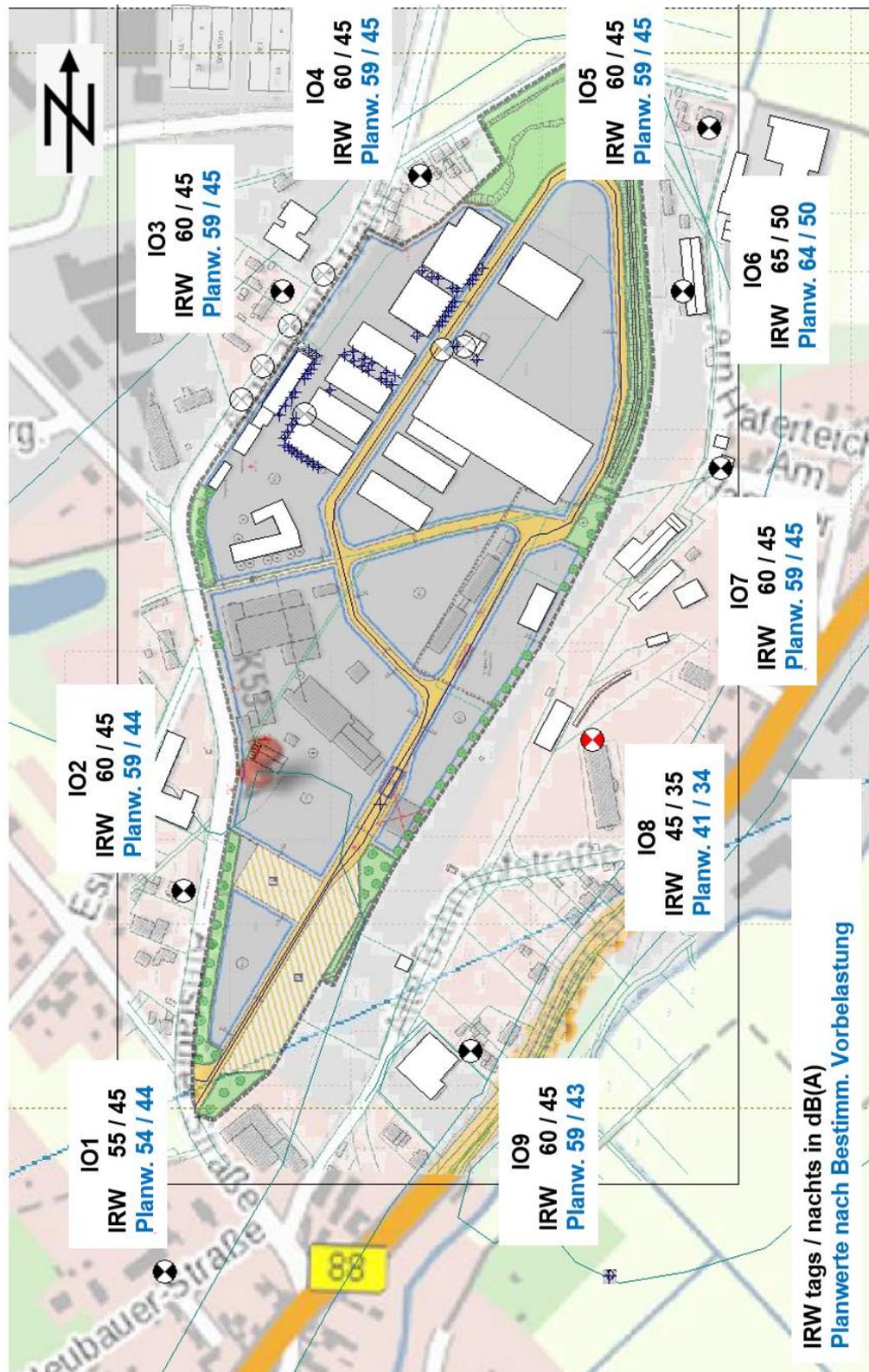
M.Eng., Gutachterin

**ANLAGEN**

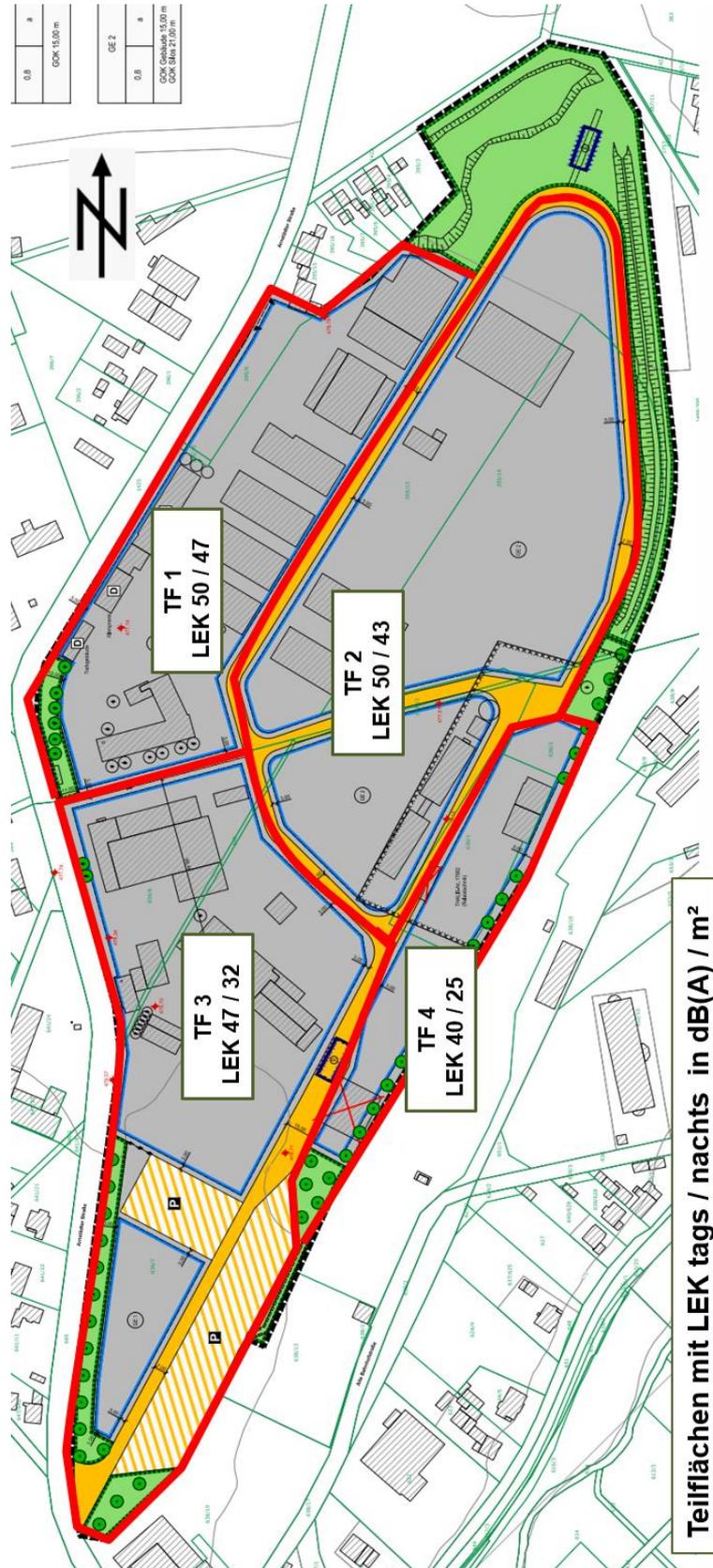
Anlage	1	Lageplan mit Umgriff und Betrieben Vorbelastung
Anlage	2	Lageplan mit Immissionsorten, IRW und Planwerten
Anlage	3	Lage der Teilflächen mit LEK
Anlage	4	Lageplan mit Zusatzkontingenten und Sektoren
Anlage	5	Lageplan Betriebsgelände mit Schallquellen
Anlagen	6 - 7	Lagepläne Gebäude und Silos
Anlagen	8 - 14	Messschriebe
Anlage	15	Emissionsdaten Vorbelastung
Anlage	16	Immissionsdaten und Teilpegel Vorbelastung
Anlage	17	Teilpegel Vorbelastung
Anlage	18	Emissionsdaten Betrieb
Anlage	19	Emissionsdaten und Immissionsdaten Betrieb CFF
Anlagen	20 - 22	Teilpegel Betrieb
Anlage	23	Lärmrasterkarte Beurt.pegel Vorbelastung tags in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	24	Lärmrasterkarte Beurt.pegel Vorbelastung nachts in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	25	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 1 für IO 8 tags in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	26	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 1 für IO 8 nachts in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	27	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 2 für IO 8 tags in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	28	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 2 für IO 8 nachts in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	29	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 3 für IO 8 tags in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	30	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF 3 für IO 8 nachts in dB(A), h = 5,5 m
Anlage	31	Lärmrasterkarte Beurt.pegel aus TF4 für IO 8 tags in dB(A), h = 5,5 m



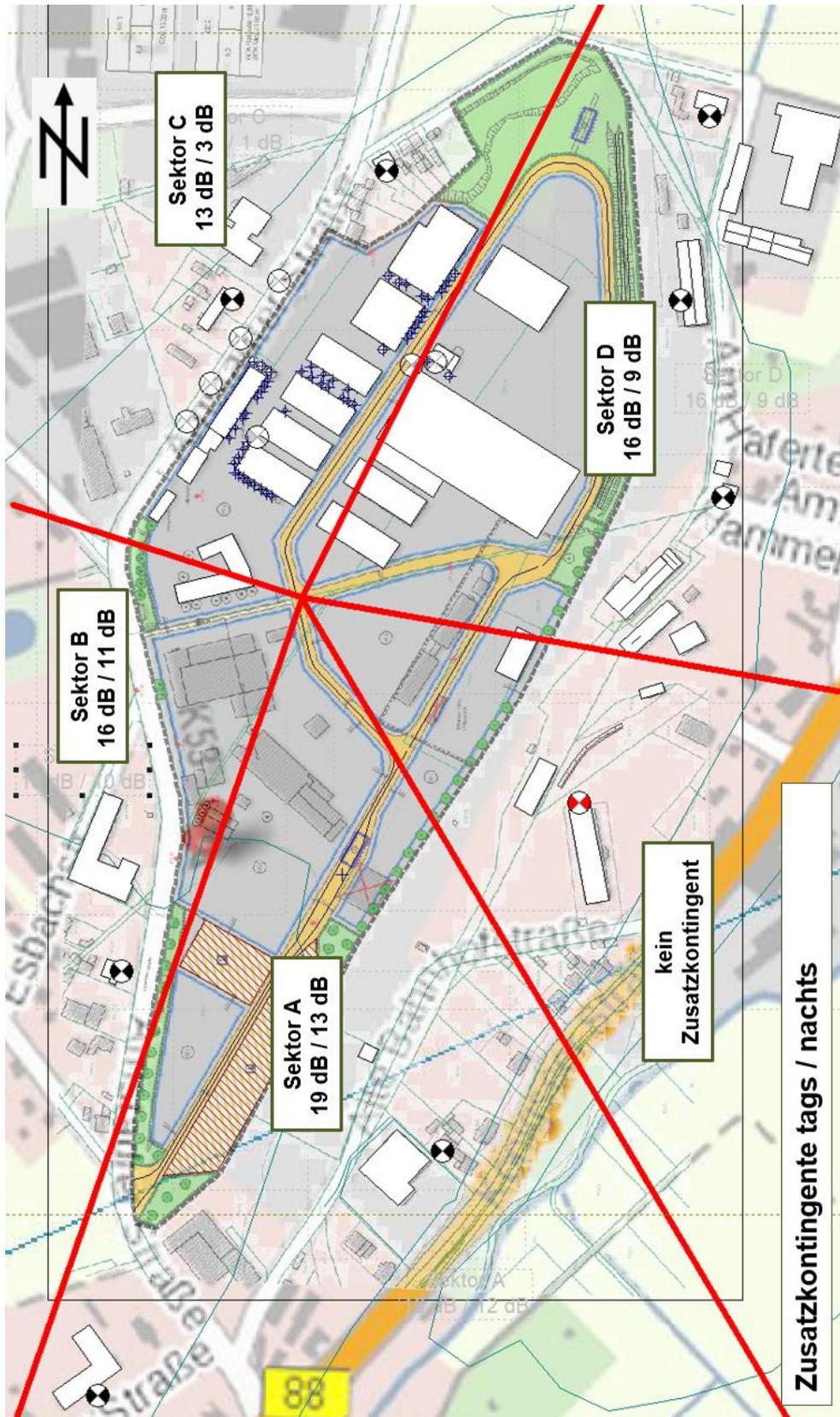
Lageplan mit Umgriff und Betrieben Vorbelastung



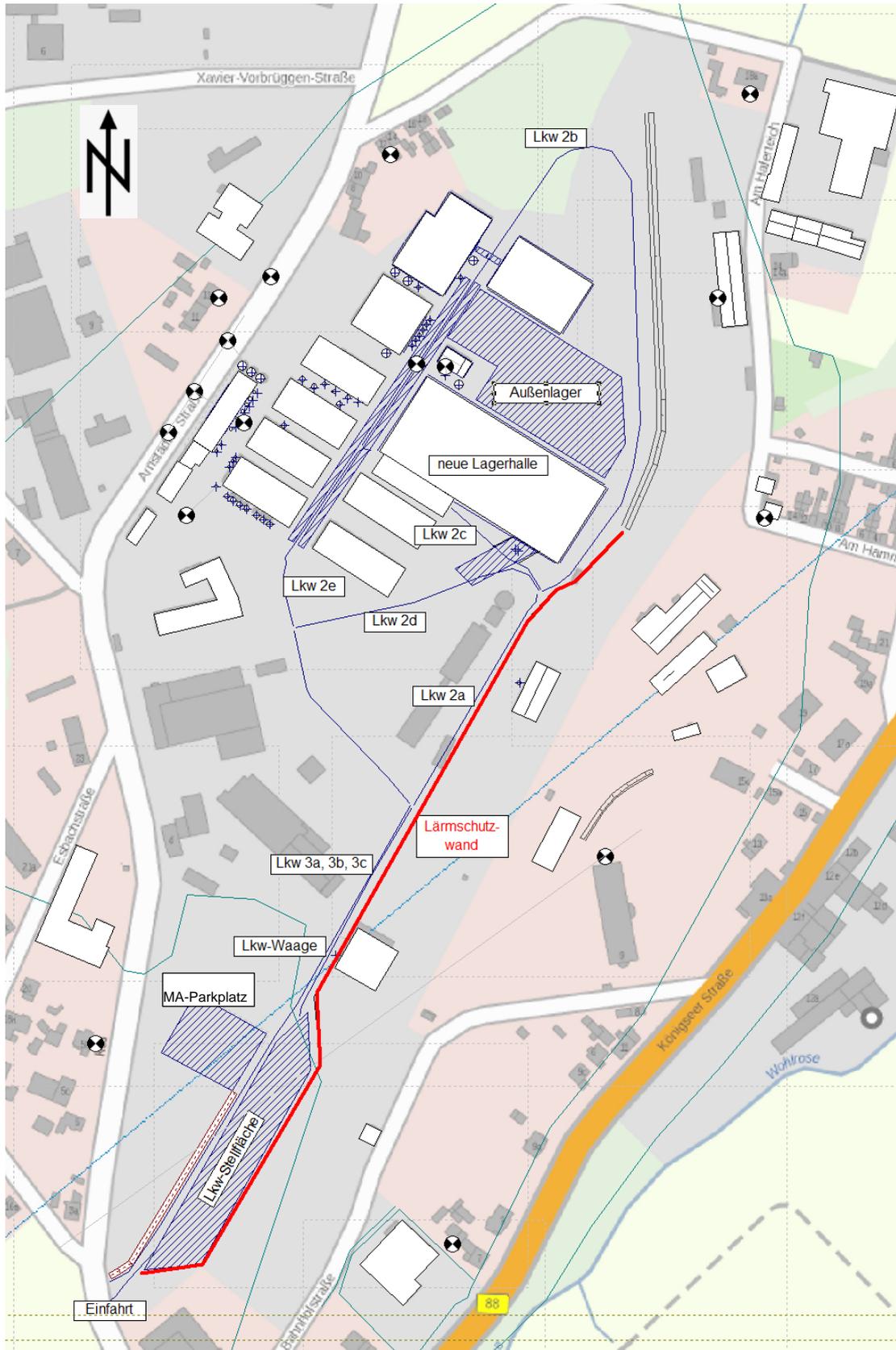
Lageplan mit Immissionsorten, IRW und Planwerten



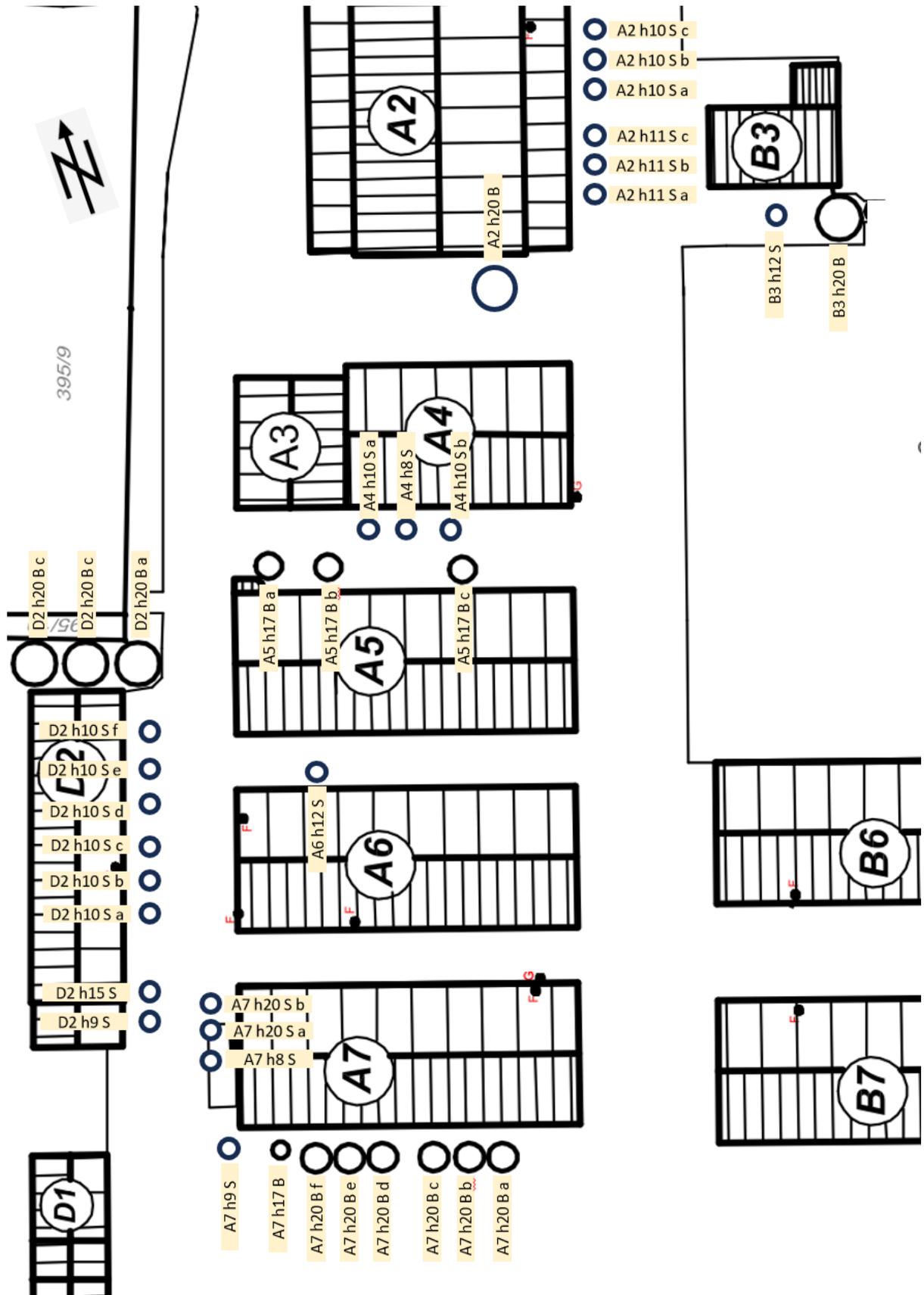
Lage der Teilflächen mit LEK



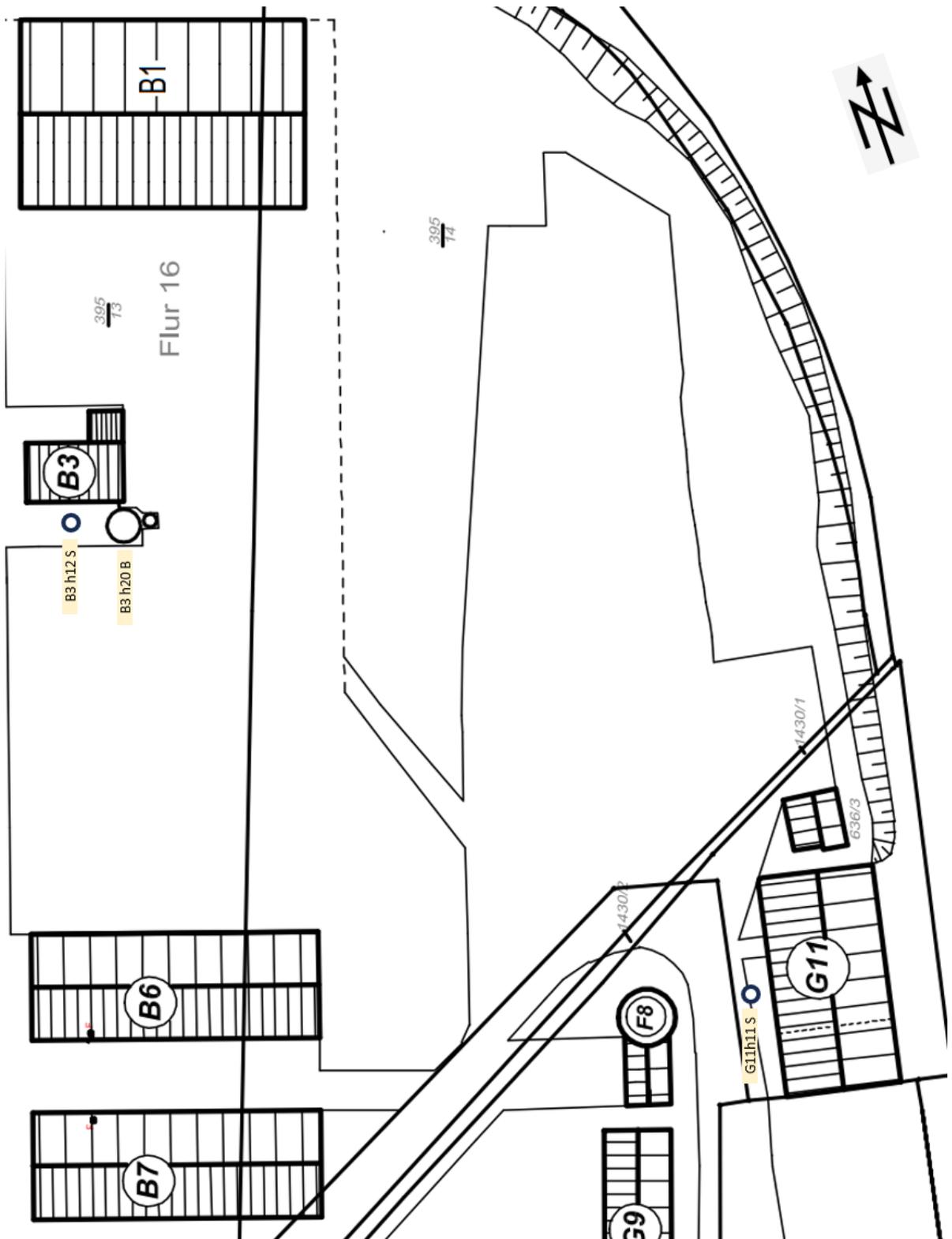
Lageplan mit Zusatzkontingenten und Sektoren



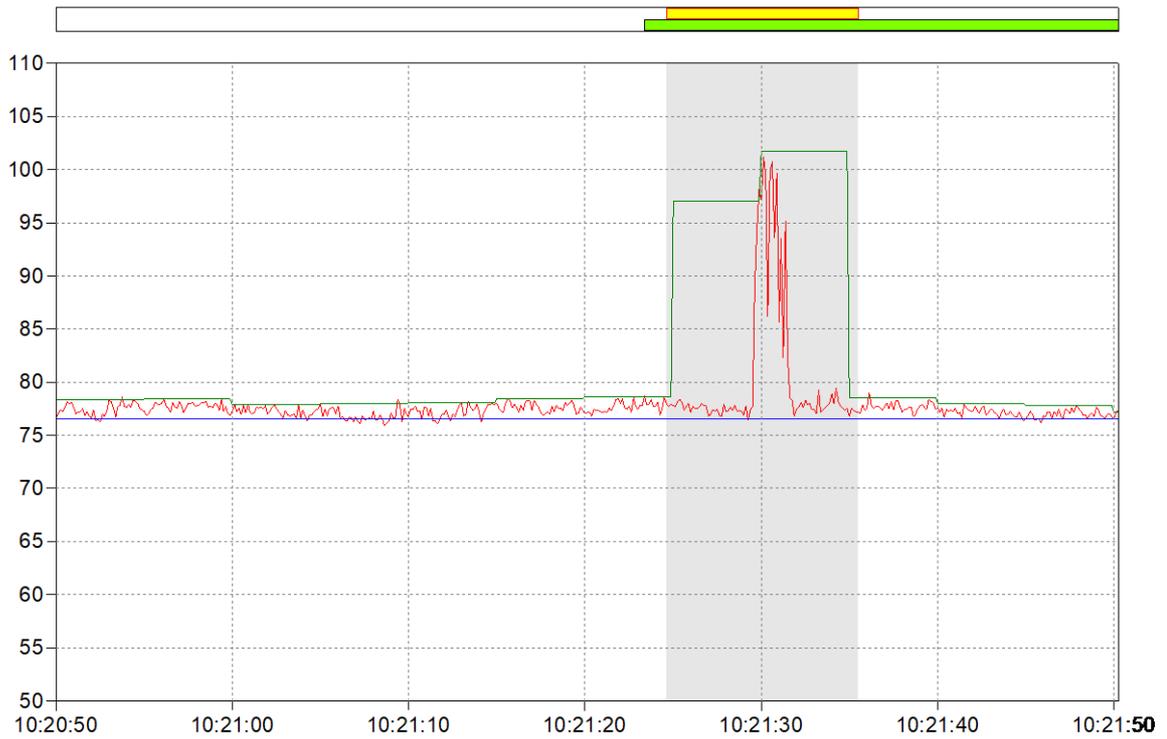
Lageplan Betriebsgelände mit Schallquellen



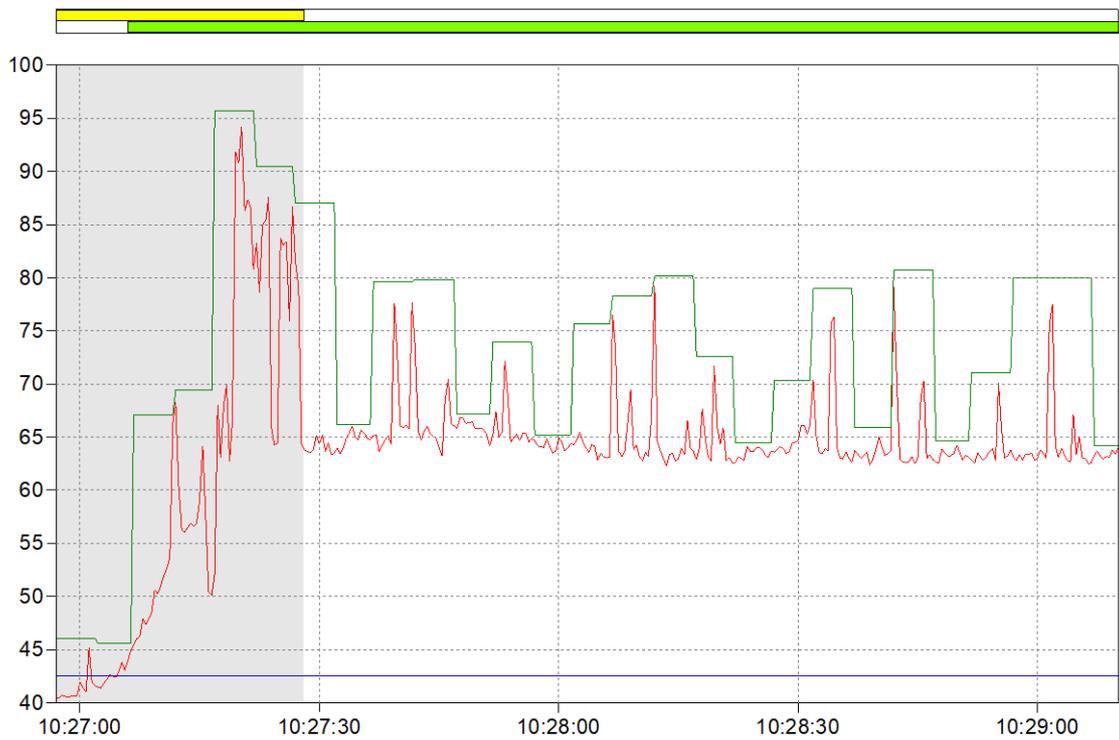
Lageplan Gebäude und Silos (1)



Lageplan Gebäude und Silos (2)

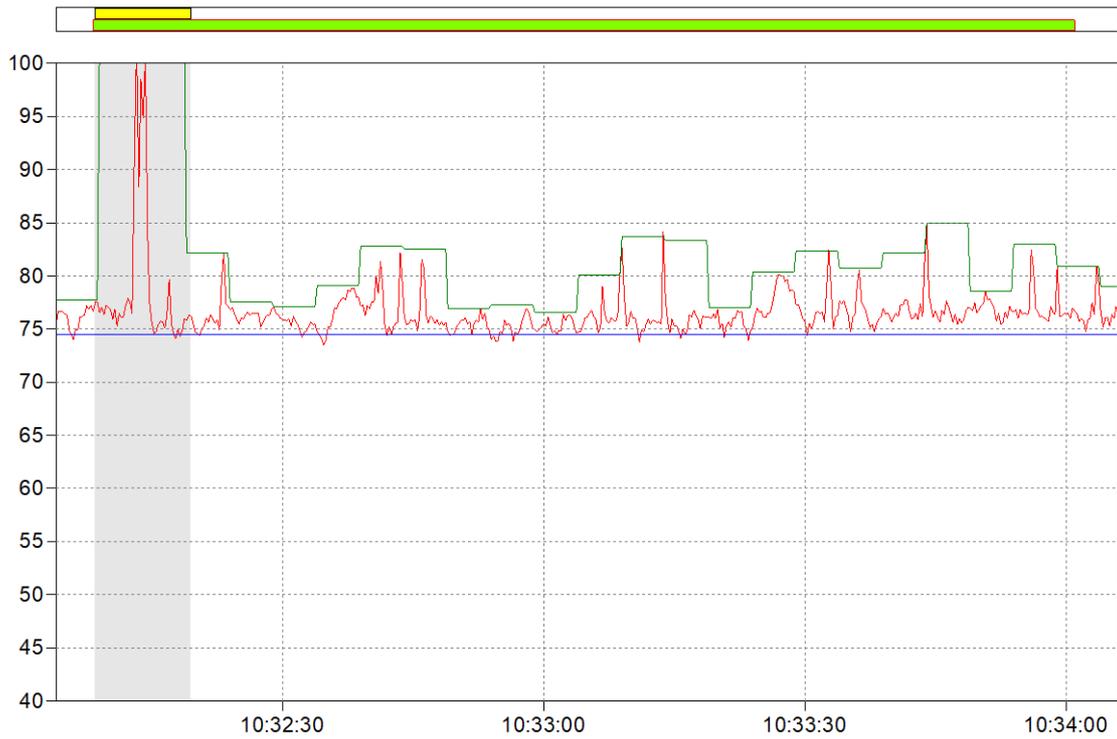


Messung Nr. 1

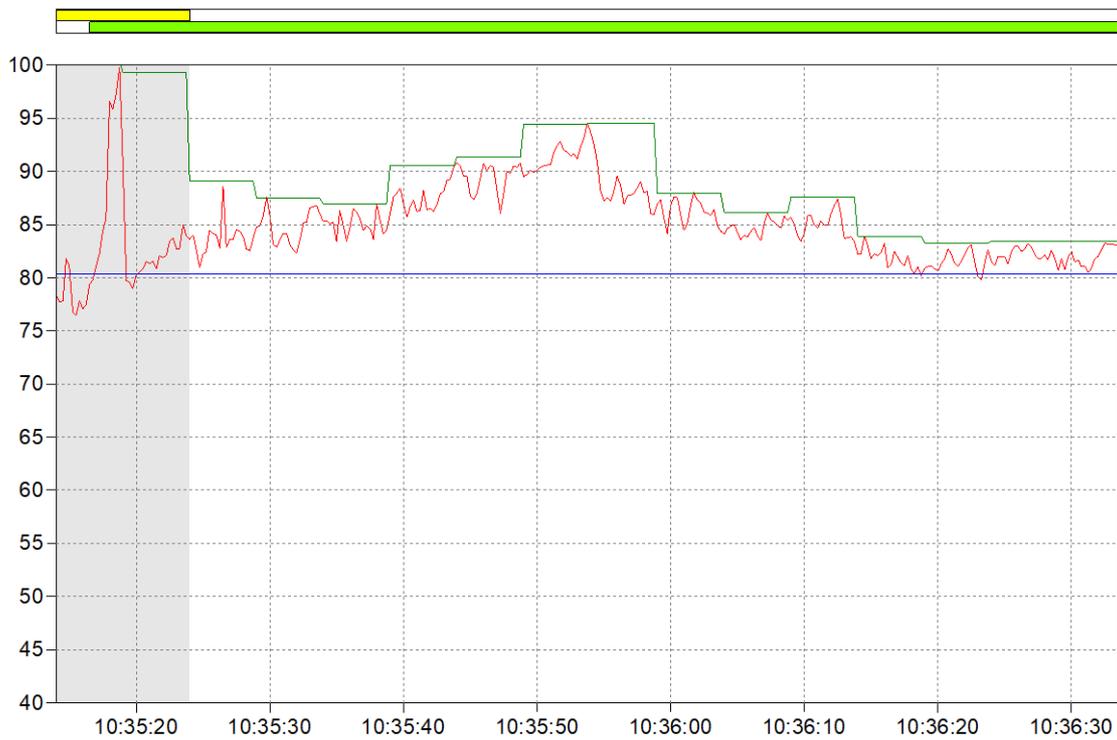


Messung Nr. 2

Messschriebe

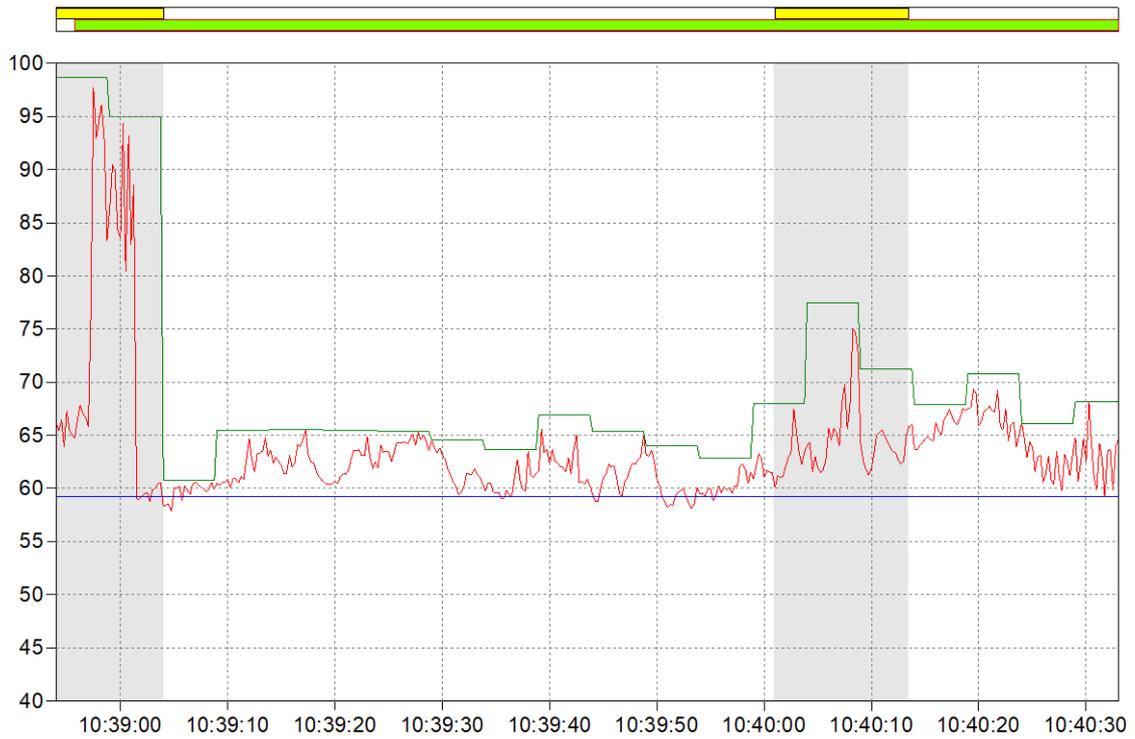


Messung Nr. 3

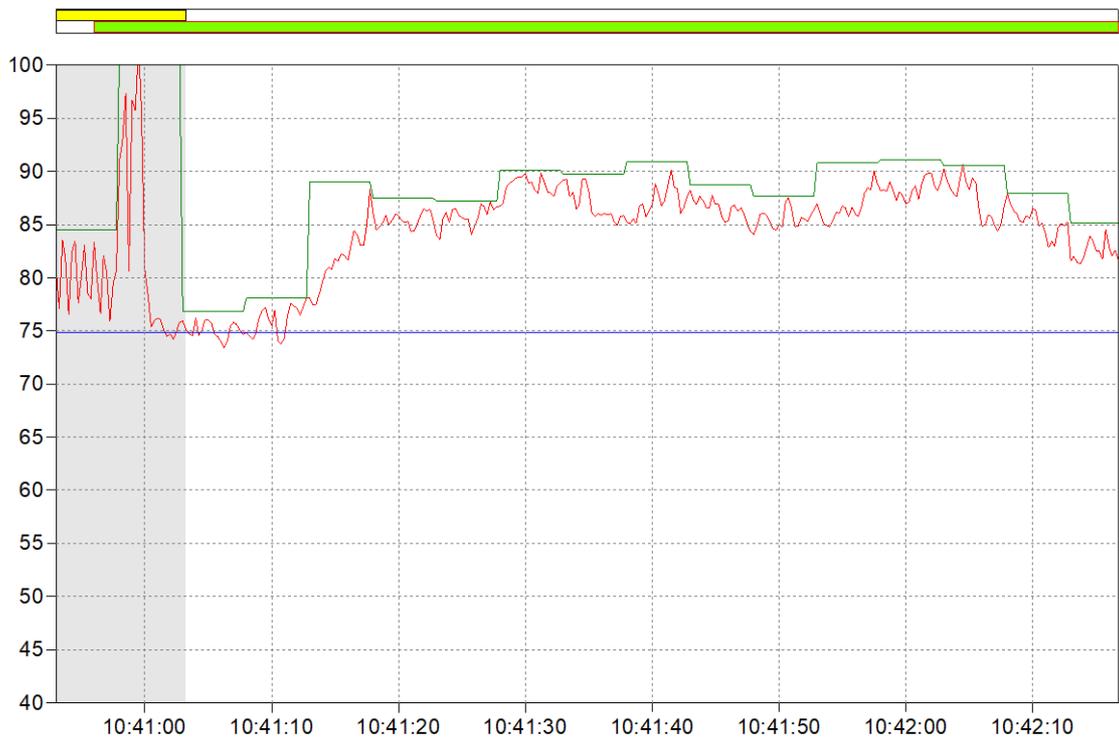


Messung Nr. 4

Messschriebe

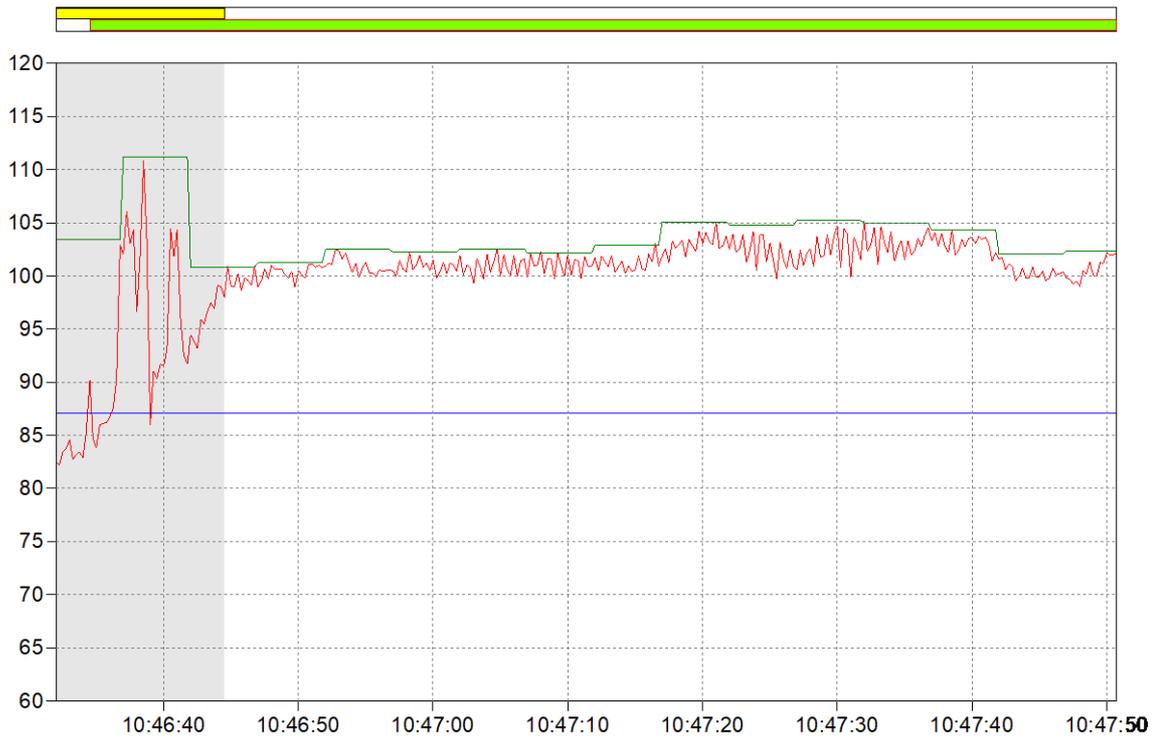


Messung Nr. 5

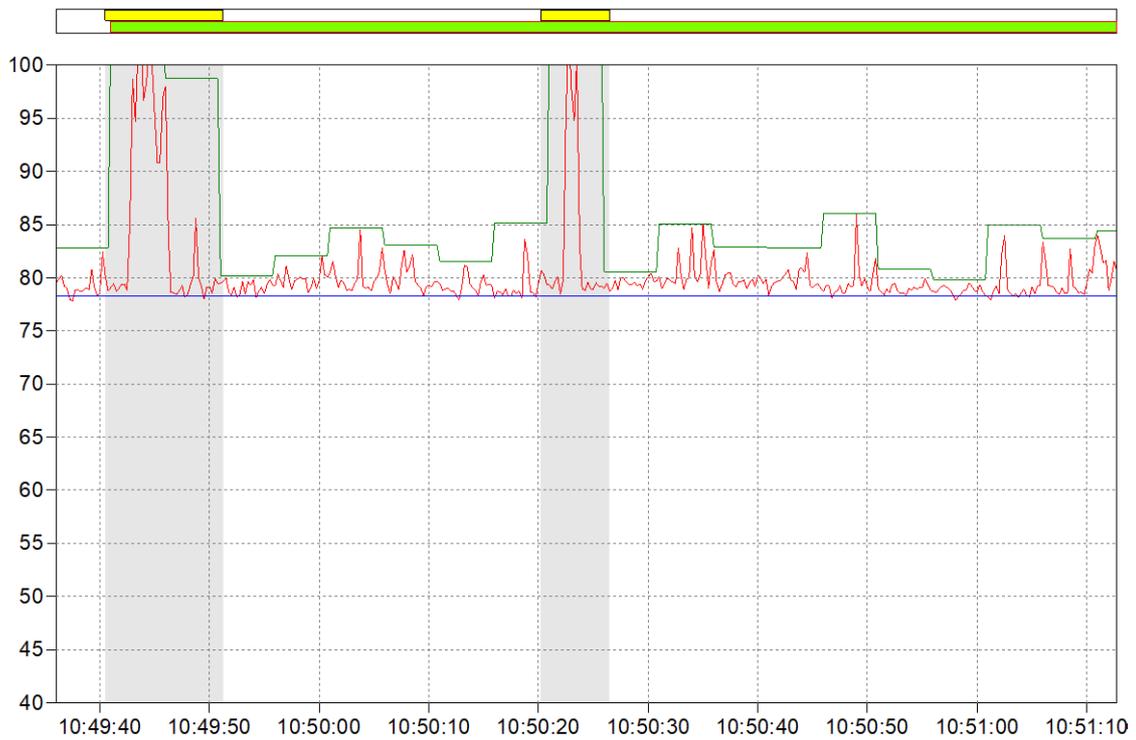


Messung Nr. 6

Messschriebe

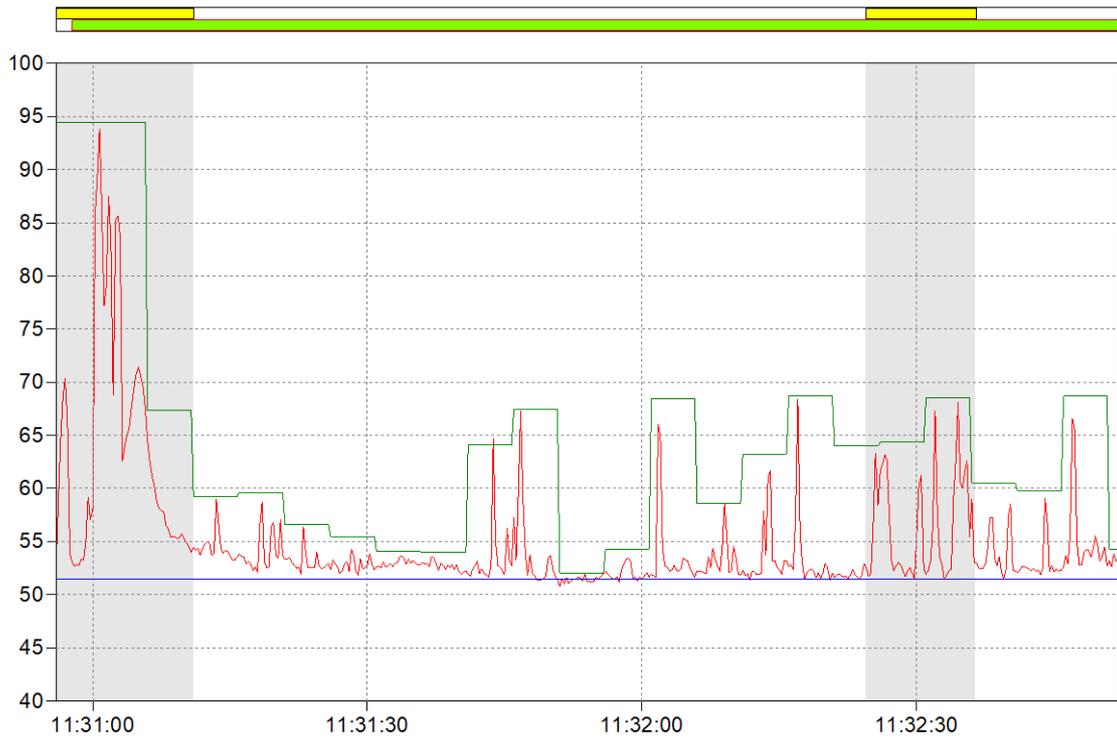


Messung Nr. 7

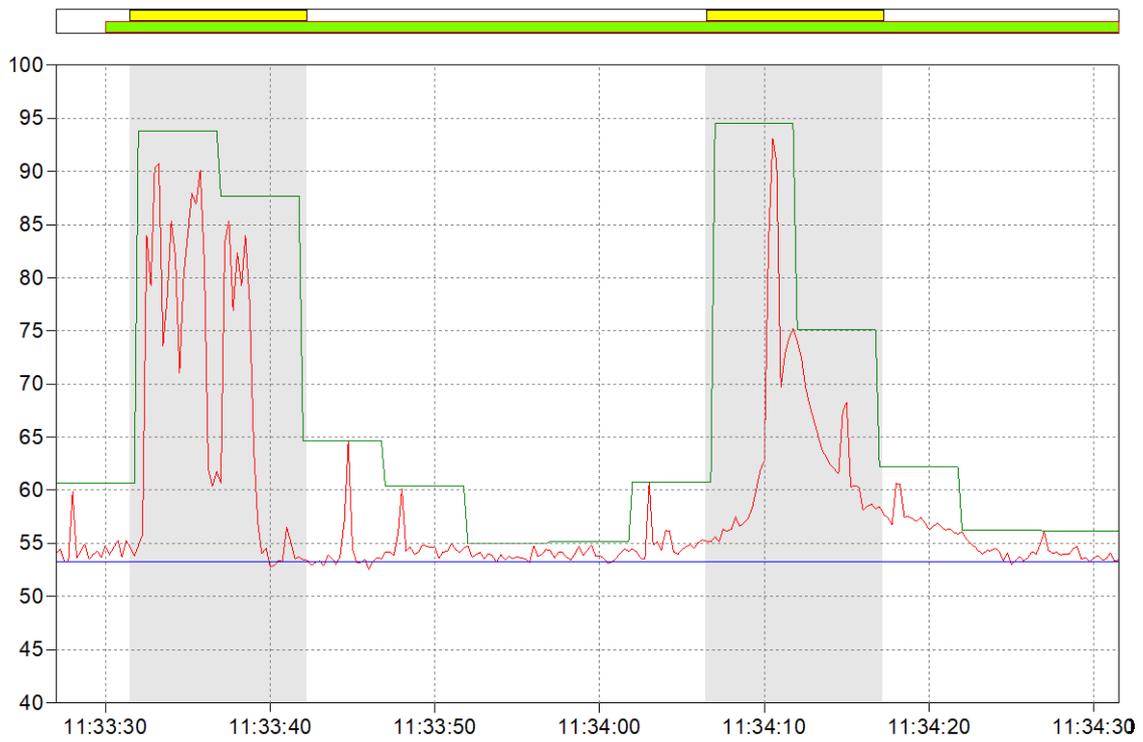


Messung Nr. 8

Messschriebe

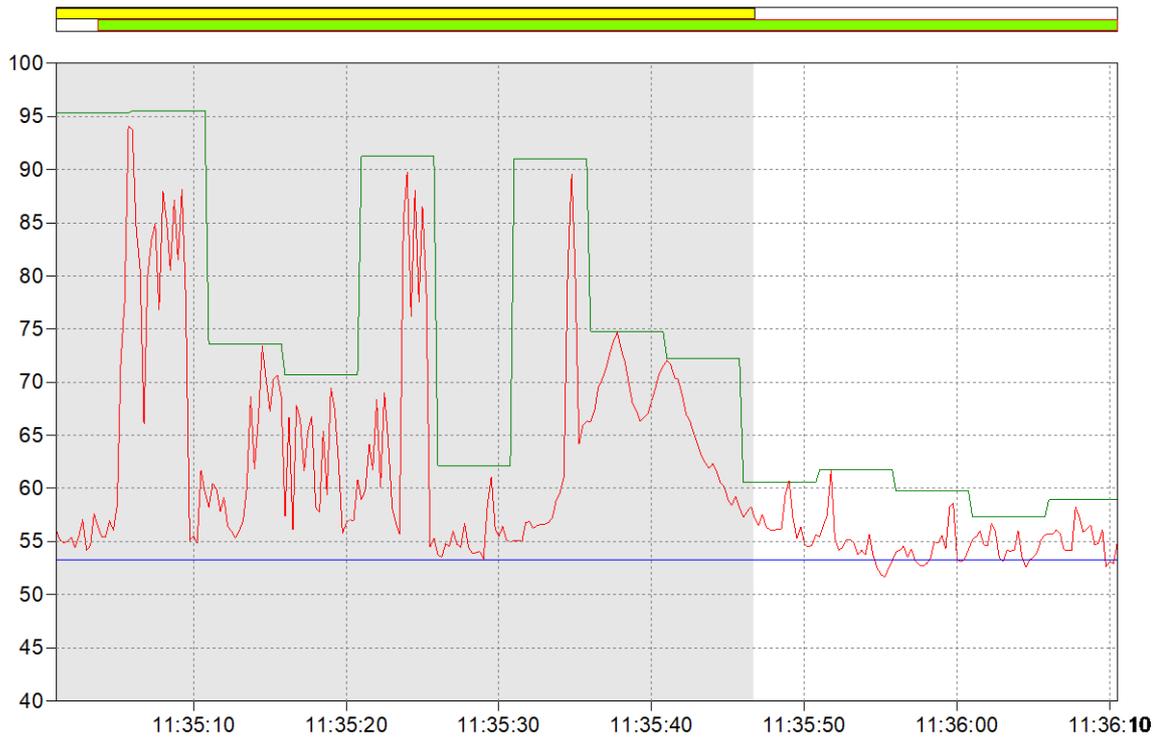


Messung Nr. 9

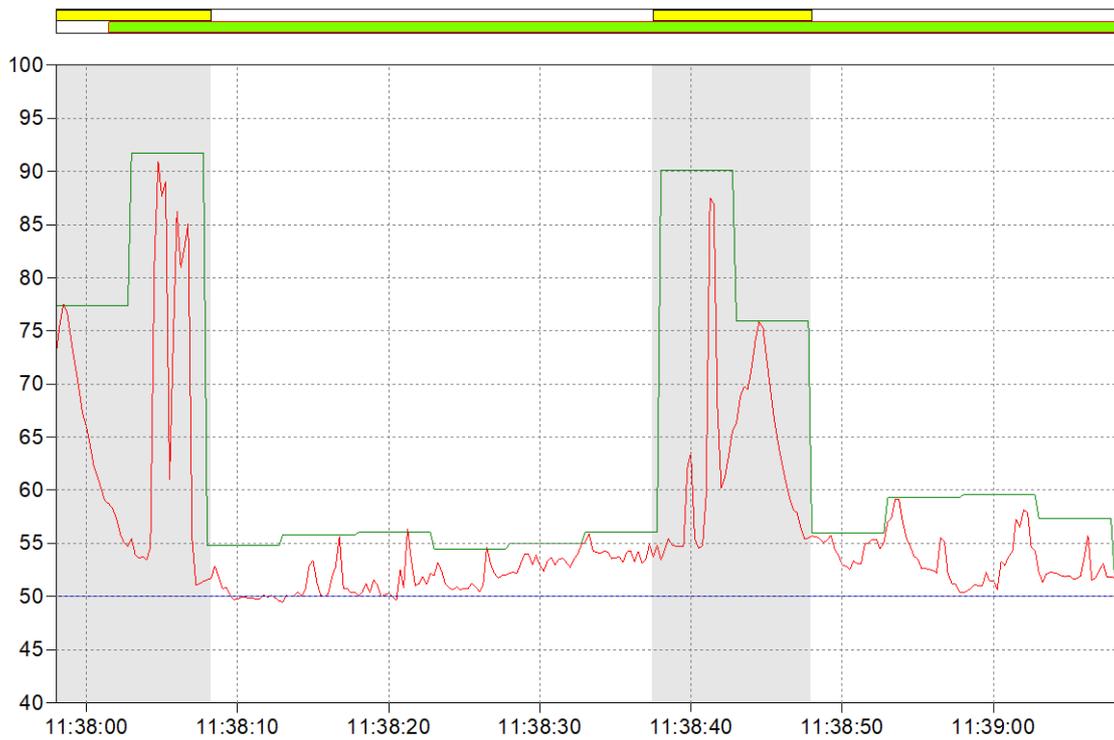


Messung Nr. 10

Messschriebe

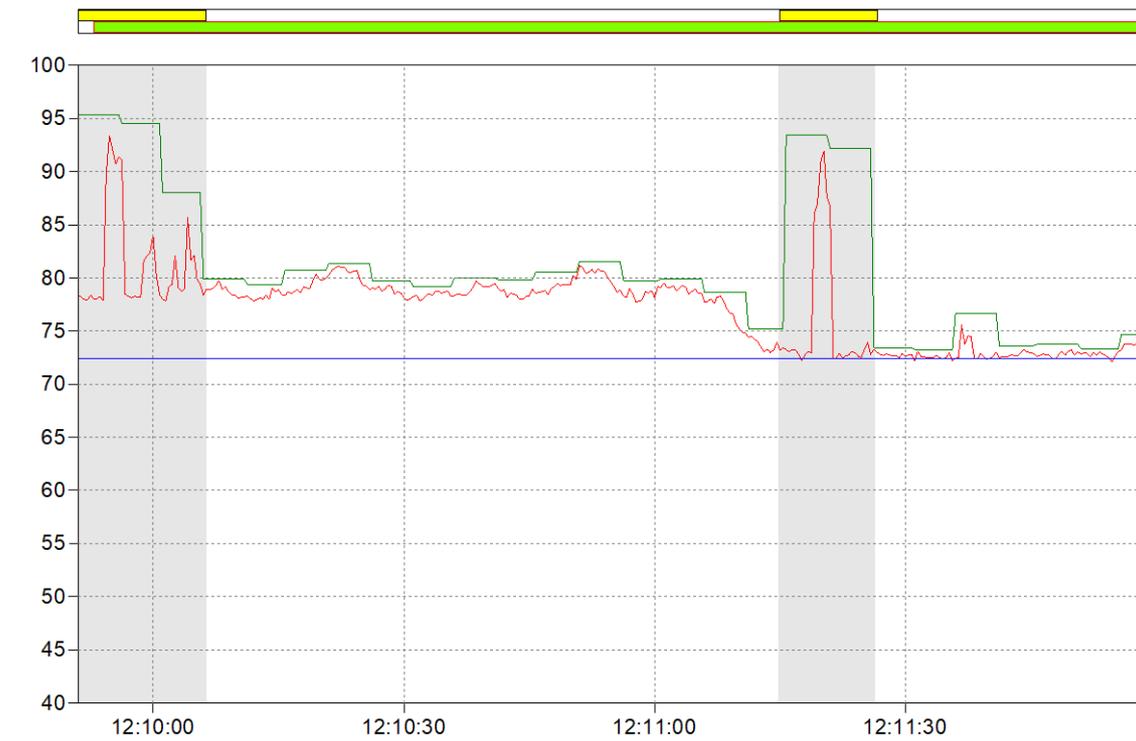


Messung Nr. 11



Messung Nr. 12

Messschriebe



Messung Nr. 13

Messschriebe

## Punktschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Lw / Li		Einwirkzeit		K0	Freq.	Höhe	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag (min)	Nacht (min)				
Minner Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	4.17	0.00	0.0	500	1.00	r
Fickenscher Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	4.17	0.00	0.0	500	1.00	r
BuSFrieg Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	8.33	0.00	0.0	500	1.00	r
BuSFrieg_Lüfter	86.7	86.7	Lw	86,7	960.00	0.00	3.0	500	6.00	r
Chemnitz Kettensäge	112.0	112.0	Lw	112	60.00	0.00	0.0	500	1.00	r
Chemnitz Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	2.50	0.00	0.0	500	1.00	r
Werkzeugbau Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	0.83	0.00	0.0	500	1.00	r
Gronau Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	2.50	0.00	0.0	500	1.00	r
Schwarz Einzlerereig Lkw	100.3	100.3	Lw	100,3	3.33	0.00	0.0	500	1.00	r
Schwarz Kettensäge	112.0	112.0	Lw	112,0	30.00	0.00	0.0	500	1.00	r

## Linien-schallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw'		Lw / Li		Korrektur		Einwirkzeit		Fre q.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Nacht (min)	
Minner_Lkw	78.2	78.2	61.0	61.0	Lw'	61	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Fickenscher_Lkw	81.8	81.8	58.0	58.0	Lw'	58	0.0	0.0	960.00	0.00	500
BuSFrieg_Lkw	81.5	81.5	61.0	61.0	Lw'	61	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Chemnitz_Lkw	67.4	67.4	58.8	58.8	Lw'	58.8	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Chemnitz_Lkw	72.0	72.0	54.0	54.0	Lw'	54	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Gronau_Lkw	83.6	83.6	55.8	55.8	Lw'	55.8	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Schwarz_Lkw	80.2	80.2	57.0	57.0	Lw'	57	0.0	0.0	960.00	0.00	500
Netto_Anlieferung	85.1	92.3	62.3	69.5	Lw	85.1	0.0	7.2	960.00	60.00	500

## Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit		Freq.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)	
Minner_Rangierbereich	99.0	99.0	73.3	73.3	Lw	99			10.00	0.00	500
Fickenscher_Radlader	106.0	106.0	69.8	69.8	Lw	106			45.00	0.00	500
BusFrieg Gasstapler	103.0	103.0	71.8	71.8	Lw	103			60.00	0.00	500
BuSFrieg MA-Parkplatz	72.7	80.0	44.7	52.0	Lw	72.7			960.00	60.00	500
Chemnitz Rangierfläche	99.0	99.0	72.6	72.6	Lw	99			6.00	0.00	500
Chemnitz Timberjack	112.0	112.0	85.6	85.6	Lw	112			60.00	0.00	500
Werkzeugbau Gasstapler	103.0	103.0	81.0	81.0	Lw	103			30.00	0.00	500
Gronau Dieselstapler	106.0	106.0	78.3	78.3	Lw	106			30.00	0.00	500
Gronau Elektrostapler	96.0	96.0	68.3	68.3	Lw	96			30.00	0.00	500
Schwarz Radlader	106.0	106.0	72.5	72.5	Lw	106			30.00	0.00	500
Netto_Parkplatz	92.7	92.7	58.7	58.7	Lw	92.7			960.00	0.00	500
BuSFrieg_Dach	80.1	80.1	51.0	51.0	Li	80	25	820.00	960.00	0.00	500

## vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw''		Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Nacht (min)		
BuSFrieg_Fass_W	68.9	68.9	45.8	45.8	Li	75	25	195.00	960.00	0.00	3.0	500

Emissionsdaten Vorbelastung

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe (m)	
	Tag (dBA)	Nacht (dBA)		
IO1 Theo-Neubauer-Str. 13	39.1	31.2	4.50	r
IO2 Arnstädter Str. 5	43.1	29.7	7.00	r
IO3 Arnstädter Str. 11A	42.0	18.8	4.50	r
IO4 Arnstädter Str. 18	44.9	21.0	7.00	r
IO5 Arnstädter Str. 18a	45.6	40.0	7.00	r
IO6 Am Haferteich 17	57.7	23.6	7.00	r
IO7 Am Hammer 16	52.7	21.4	7.00	r
IO 8 Alte Bahnhofstr. 9	42.8	26.3	7.00	r
IO 9 Königseer Str. 7	52.4	39.7	5.50	r

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Tag								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	IO7 Am Hammer 16	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Minner Einzlerereig Lkw	1.8	18.3	11.8	9.3	6.8	8.6	9.7	13.3	13.7
Fickenscher Einzlerereig Lkw	3.6	7.1	14.9	24.5	13.3	13.6	11.2	5.9	0.5
BuSFrieg Einzlerereig Lkw	2.0	6.9	11.9	16.8	31.2	17.0	10.2	8.5	5.5
BuSFrieg_Lüfter	-0.6	2.1	9.4	17.5	30.1	14.0	16.0	5.1	1.5
Chemnitz Kettensäge	27.7	31.3	36.6	38.5	34.7	53.0	50.0	36.8	31.5
Chemnitz Einzlerereig Lkw	1.8	5.3	11.2	13.7	3.7	32.3	18.3	10.8	5.4
Werkzeugbau Einzlerereig Lkw	-2.9	-2.6	6.0	6.2	5.2	12.4	23.3	-2.5	-9.8
Gronau Einzlerereig Lkw	4.4	4.5	-8.3	-9.3	-8.4	-4.3	7.6	21.0	9.4
Schwarz Einzlerereig Lkw	14.1	20.1	7.4	6.1	4.8	6.7	6.0	14.8	23.7
Schwarz Kettensäge	36.0	40.4	28.2	26.9	25.7	27.6	28.9	28.5	39.5
Minner_Lkw	13.0	31.9	12.8	10.5	8.2	10.0	11.3	15.3	16.2
Fickenscher_Lkw	8.3	12.4	28.8	31.9	18.9	19.0	16.4	13.1	9.6
BuSFrieg_Lkw	5.2	7.8	15.3	19.5	38.1	18.0	13.7	11.1	7.8
Chemnitz_Lkw	-5.4	-2.0	3.7	-0.6	10.1	12.5	8.8	3.4	-1.9
Chemnitz_Lkw	-3.2	4.4	8.0	8.6	8.9	15.9	34.4	-0.3	-6.8
Gronau_Lkw	14.7	20.3	16.7	16.2	15.7	19.0	24.0	34.5	21.8
Schwarz_Lkw	19.3	23.8	11.5	10.3	8.8	10.3	10.3	18.4	25.2
Netto_Anlieferung	24.0	22.4	8.1	6.3	7.2	9.9	11.8	19.0	32.5
Minner_ Rangierbereich	4.4	20.2	13.6	11.8	9.3	11.1	12.2	15.6	14.2
Fickenscher_Radlader	19.0	23.2	36.4	41.0	29.2	29.2	26.6	23.1	20.0

Immissionsdaten und Teilpegel Vorbelastung

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Tag								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	IO7 Am Hammer 16	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
BusFrieg Gasstapler	14.5	16.8	23.8	28.2	42.0	26.8	22.3	18.1	15.8
BuSFrieg MA-Parkpl.	-1.5	2.0	8.9	12.8	32.7	15.3	10.3	3.1	-2.5
Chemnitz Rangierfläche	4.3	7.8	13.6	15.8	11.0	35.5	20.7	13.3	7.9
Chemnitz Timberjack	27.6	31.1	36.6	38.7	35.7	55.8	47.4	36.6	31.3
Werkzeugbau Gasstapler	14.5	19.4	24.2	24.5	23.5	30.9	42.9	15.4	8.3
Gronau Dieselstapler	19.6	23.8	14.2	14.4	21.4	25.4	36.4	35.6	22.6
Gronau Elektrostapler	9.6	13.8	4.2	4.4	11.4	15.4	26.4	25.6	12.6
Schwarz Radlader	29.6	35.0	22.5	21.2	19.9	21.8	20.7	28.8	37.6
Netto_Parkplatz	31.4	28.7	17.1	16.8	17.4	19.4	22.0	27.9	51.8
BuSFrieg_Dach	5.9	9.1	14.7	17.8	29.6	17.2	20.3	13.5	9.1
BuSFrieg_Fass_W	-2.8	0.2	6.7	10.2	25.4	8.8	4.3	2.6	-0.5

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	IO7 Am Hammer 16	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Netto_Anlieferung	31.2	29.6	15.3	13.5	14.4	17.1	19.0	26.2	39.7
BuSFrieg MA-Parkpl.	5.8	9.3	16.2	20.1	40.0	22.6	17.6	10.4	4.8

Teilpegel Vorbelastung

## Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Lw / Li		Dämp- fung	Einwirkzeit		K0	Freq.	Höhe		
	Tag	Nacht	Typ	Wert		Tag	Nacht					
	(dBA)	(dBA)				(min)	(min)				(dB)	(Hz)
Lüfter Geb. A4 TF1	84.0	84.0	Lw	96	12			3.0	500	4.00	r	
Einzelereig Lkw Waage TF3	100.3	100.3	Lw	100.3			83.30	0.00	0.0	500	3.00	r
Einzelereig. Lkw Lagerh TF2	100.3	100.3	Lw	100.3			8.33	0.00	0.0	500	1.00	r
Ladegeräu. Lagerh TF2	92.0	92.0	Lw	92			960.00	0.00	0.0	500	0.50	r

## Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Einwirkzeit		Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(min)	(min)	
Lkw_TF2_a	89.7	89.7	67.9	67.9	Lw'	67,9	960.00	0.00	500
Lkw_TF2_b	93.1	93.1	65.7	65.7	Lw'	65.7	960.00	0.00	500
Lkw_TF2_c	79.8	79.8	61.0	61.0	Lw'	61	960.00	0.00	500
Lkw_TF2_d	83.1	83.1	61.0	61.0	Lw'	61	960.00	0.00	500
Lkw_TF2_e	88.2	88.2	67.0	67.0	Lw'	67	960.00	0.00	500
Lkw_TF2_f	89.1	89.1	67.9	67.9	Lw'	67,9	960.00	0.00	500
Lkw_TF3_a	84.4	84.4	67.9	67.9	Lw'	67,9	960.00	0.00	500
Lkw_TF3_b	89.6	89.6	67.9	67.9	Lw'	67,9	960.00	0.00	500
Lkw_TF3_c	93.3	93.3	67.9	67.9	Lw'	67,9	960.00	0.00	500

## Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Schall- dämmung		Einwirkzeit		Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	R	Fläche	Tag	Nacht	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m <sup>2</sup> )	(min)	(min)	
Halle neu Dach TF2	79.5	79.5	41.6	41.6	Li	70	25	7150.00			500
Geb A1 PapLager Dach TF1	76.9	76.9	46.1	46.1	Li	80	30	1240.00			500
Geb A1 RohstAufg Dach TF1	83.0	83.0	56.0	56.0	Li	90	30	500.00			500
Geb B3 Dach TF2	72.0	72.0	55.9	55.9	Li	90	30	40.00			500
Geb B1 Dach TF2	79.0	79.0	46.4	46.4	Li	80	30	1980.00			500
Lkw-Stellfläche TF3	88.0	88.0	51.4	51.4	Lw	88			960.00	0.00	500
Lkw-Rangierfläche TF2	99.0	99.0	71.1	71.1	Lw	99			40.00	0.00	500
Elektrostap. innerb. Transp. TF1	96.0	96.0	67.3	67.3	Lw	96			60.00	15.00	500
Elektrostap. innerb. Transp. TF2	96.0	96.0	67.3	67.3	Lw	96			60.00	15.00	500
Elektrostapler AußenlagerTF2	96.0	96.0	58.1	58.1	Lw	96			120.00	30.00	500
Radlader TF1	106.0	106.0	91.4	91.4	Lw	106			60.00	2.50	500
Radlader TF2	106.0	106.0	91.2	91.2	Lw	106			60.00	2.50	500
MA-Parkplatz TF3	78.8	78.8	45.7	45.7	Lw	78.8			960.00	60.00	500

Emissionsdaten Betrieb CFF

vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Lw / Li		Schalldämmung		Einwirkzeit		K0	Freq.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	R	Fläche	Tag	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m²)	(min)	(min)		
Geb A1 PapLager Fass N TF1	55.8	55.8	31.5	31.5	Li	80	45	300.00			3.0	500
Geb A1 PapLager Fass W TF1	57.5	57.5	31.2	31.2	Li	80	45	446.00			3.0	500
Geb A1 PapLager Fass O TF1	68.9	68.9	43.4	43.4	Li	80	32	312.60			3.0	500
Geb A1 RohstAufg Fass W TF1	62.1	62.1	41.2	41.2	Li	90	45	130.00			3.0	500
Geb A1 RohstAufg Fass O TF1	62.1	62.1	41.2	41.2	Li	90	45	130.00			3.0	500
Geb A1 RohstAufg Fass S TF1	66.4	66.4	41.4	41.4	Li	90	45	350.00			3.0	500
Geb A1_Tor_geöffn TF1	95.4	95.4	76.0	76.0	Li	80	0	87.40	960	10	3.0	500
Geb B1 Fass N TF2	58.4	58.4	31.6	31.6	Li	80	45	550.00			3.0	500
Geb B1 Fass S TF2	58.4	58.4	31.6	31.6	Li	80	45	550.00			3.0	500
Geb B1 Fass O TF2	56.6	56.6	31.4	31.4	Li	80	45	360.00			3.0	500
Geb B1 Fass W TF2	69.6	69.6	44.4	44.4	Li	80	32	360.00			3.0	500
Geb B1_Tor_geöffn TF2	95.4	95.4	76.0	76.0	Li	80	0	87.40	960	10	3.0	500
Geb B3 Fass N TF2	76.6	76.6	54.4	54.4	Li	90	32	180.00			3.0	500
Geb B3 Fass W TF2	74.4	74.4	54.5	54.5	Li	90	32	110.00			3.0	500
Geb B3 Fass O TF2	74.4	74.4	54.5	54.5	Li	90	32	110.00			3.0	500
Geb B3 Fass S TF2	76.6	76.6	54.4	54.4	Li	90	32	180.00			3.0	500
Geb D2 Weissmühle Fass W TF1	74.2	74.2	54.0	54.0	Li	102	44	105.00			3.0	500
Geb D2 Weissmühle Fass O TF1	82.2	82.2	61.9	61.9	Li	102	36	105.00			3.0	500
Halle neu Fass N TF2	72.1	72.1	41.5	41.5	Li	70	25	1300.00			3.0	500
Halle neu Fass O TF2	68.4	68.4	41.5	41.5	Li	70	25	550.00			3.0	500
Halle neu Fass W TF2	68.4	68.4	41.5	41.5	Li	70	25	550.00			3.0	500
Halle neu Fass S TF2	69.5	69.5	41.3	41.3	Li	70	25	700.00			3.0	500
Aggregate Geb D2 Weißm O TF1	98.0	98.0	79.3	79.3	Lw	98					3.0	500
Aggregate Geb A2 O TF1	94.0	94.0	73.8	73.8	Lw	94					3.0	500

Straßen

Bezeichnung	Lw'		genaue Zählraten								zul. Geschw. Pkw (km/h)	Straßenoberfl. Art	Steig. (%)
	Tag	Nacht	M		p1 (%)		p2 (%)		pmc (%)				
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Pkw-Fahrstrecke TF3	61.5	61.5	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30	1	0.0

Bezeichnung	Pegel Lr								Höhe (m)	
	TF 1		TF 2		TF 3		TF 4			
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	
IO1 Theo-Neubauer-Str. 13	27.8	27.9	28.3	20.0	35.7	24.0	14.2	-	4.50	r
IO2 Arnstädter Str. 5	35.8	35.7	34.3	26.2	43.1	34.2	19.8	-	7.00	r
IO3 Arnstädter Str. 11A	43.1	43.1	32.2	31.2	24.7	13.7	20.1	-	4.50	r
IO4 Arnstädter Str. 18	42.1	41.9	39.2	34.4	27.7	11.9	18.7	-	7.00	r
IO5 Arnstädter Str. 18a	42.5	38.6	37.4	33.9	27.1	11.5	17.7	-	7.00	r
IO6 Am Haferteich 17	37.5	36.7	41.3	39.9	29.6	13.5	22.4	-	7.00	r
IO7 Am Hammer 16	36.7	36.5	38.2	38.0	24.8	12.3	21.3	-	7.00	r
IO 8 Alte Bahnhofstr. 9	31.1	29.4	34.4	27.2	32.4	20.2	18.7	-	7.00	r
IO 9 Königseer Str. 7	29.9	28.9	31.5	24.2	32.3	21.5	18.7	-	5.50	r

Emissionsdaten und Immissionsdaten Betrieb CFF

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Tag								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	IO7 Am Hammer 16	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Lüfter Geb. A4 TF1	4.7	14.1	17.7	10.9	4.6	7.1	11.3	13.7	19.4
Einzelereign. Lkw Waage TF3	24.8	33.8	15.1	21.8	20.4	22.9	14.1	19.3	18.5
Einzelereign. Lkw Lagerh TF2	9.3	14.4	6	-2	-3.7	0.7	6.7	8.9	13.4
Ladegeräu. Lagerh TF2	21.6	26.7	18.1	10.4	8.6	12.9	15.6	21.1	25.7
Lkw_TF2_a	20.9	26.7	17.6	15.9	19.9	24.7	25	22.8	22.1
Lkw_TF2_b	17.8	23.4	22.7	35.5	35	39.6	34.8	27.8	20.3
Lkw_TF2_c	9.5	14.6	3.1	0.4	-1.9	2.2	17	11	12.6
Lkw_TF2_d	13.5	19.4	8.4	6.9	7.8	10.2	23.1	21.2	17.2
Lkw_TF2_e	17.1	24.4	13.8	17.2	12.3	12.8	15.7	23.3	18.8
Lkw_TF2_f	21.1	28.3	13.8	18.5	20.4	22	25.8	30.1	24.4
Lkw_TF3_a	28.4	29.1	14.3	13.3	11.8	13.5	8.8	19.1	13
Lkw_TF3_b	24	32.6	16.2	20.2	20.8	23.6	19.6	24.2	23.3
Lkw_TF3_c	32.1	39.8	20.9	23.8	23.3	25.7	21.6	29.5	29.7
Halle neu Dach TF2	8.6	13.3	20	16.7	17	21.6	22.2	17.5	12.2
Geb A1 PapLager Dach TF1	3.7	7.8	20.3	28	17.6	18.8	14.5	9.8	5.9
Geb A1 RohstAufg Dach TF1	9.5	13.3	24.7	32.3	21.7	24	21.5	12.8	12.4
Geb B3 Dach TF2	-6.4	1.4	13.2	14.9	11.3	17.1	14.4	8.6	1.9
Geb B1 Dach TF2	6.3	10	17.9	23.2	21.1	25.3	19.8	14.5	9.6
Lkw-Stellfläche TF3	27.8	34.9	16.5	17.9	16.4	18.5	11.4	25	25.2
Lkw-Rangierfläche TF2	15	20.2	10.5	8	5.8	9.1	18.6	16.9	19
Elektrostap. innerbet. Transp. TF1	9.4	17.8	15	10.5	12	11.8	18.1	9.3	7.8
Elektrostap. innerbet. Transp. TF2	6	15.5	15.6	12.3	8.8	10.7	18.3	8.1	5.5
Elektrostapler AußenlagerTF2	4.7	10.9	15.9	17.9	25.1	33	30.8	16.4	7.8
Radlader TF1	14.8	20.6	16.7	24.2	35.9	21.6	17.1	18.3	19.3
Radlader TF2	15.4	20.6	16.4	25.2	28.8	19.8	15	9.5	8.4
MA-Parkplatz TF3	16	31.6	9.7	8.7	8.2	10.2	10.2	15.3	19.7
Geb A1 PapLager Fass N TF1	-28.8	-22	-12.9	15	1.6	3	-13.7	-22.7	-28.1
Geb A1 PapLager Fass W TF1	-24.6	-23.1	5.8	19.1	-10.6	-11.8	-15.9	-21.5	-23.2
Geb A1 PapLager Fass O TF1	-4.7	0.8	-1.6	6	13.1	10.7	6.9	2.2	-2.3
Geb A1 RohstAufg Fass W TF1	-21.1	-17	12.9	20.7	-8.2	-11.2	-10.6	-19.4	-21.5
Geb A1 RohstAufg Fass O TF1	-8	-2.7	-6.9	-1.9	3.1	0.7	5.2	-6.8	-7.9
Geb A1 RohstAufg Fass S TF1	-9.8	-5.5	9	4.6	-6.7	-2.8	8.8	-11.1	-7.2
Geb A1_Tor_geöffn TF1	6.5	23.1	21.8	29.3	40.5	30.6	26	25.7	19.5

Teilpegel Betrieb

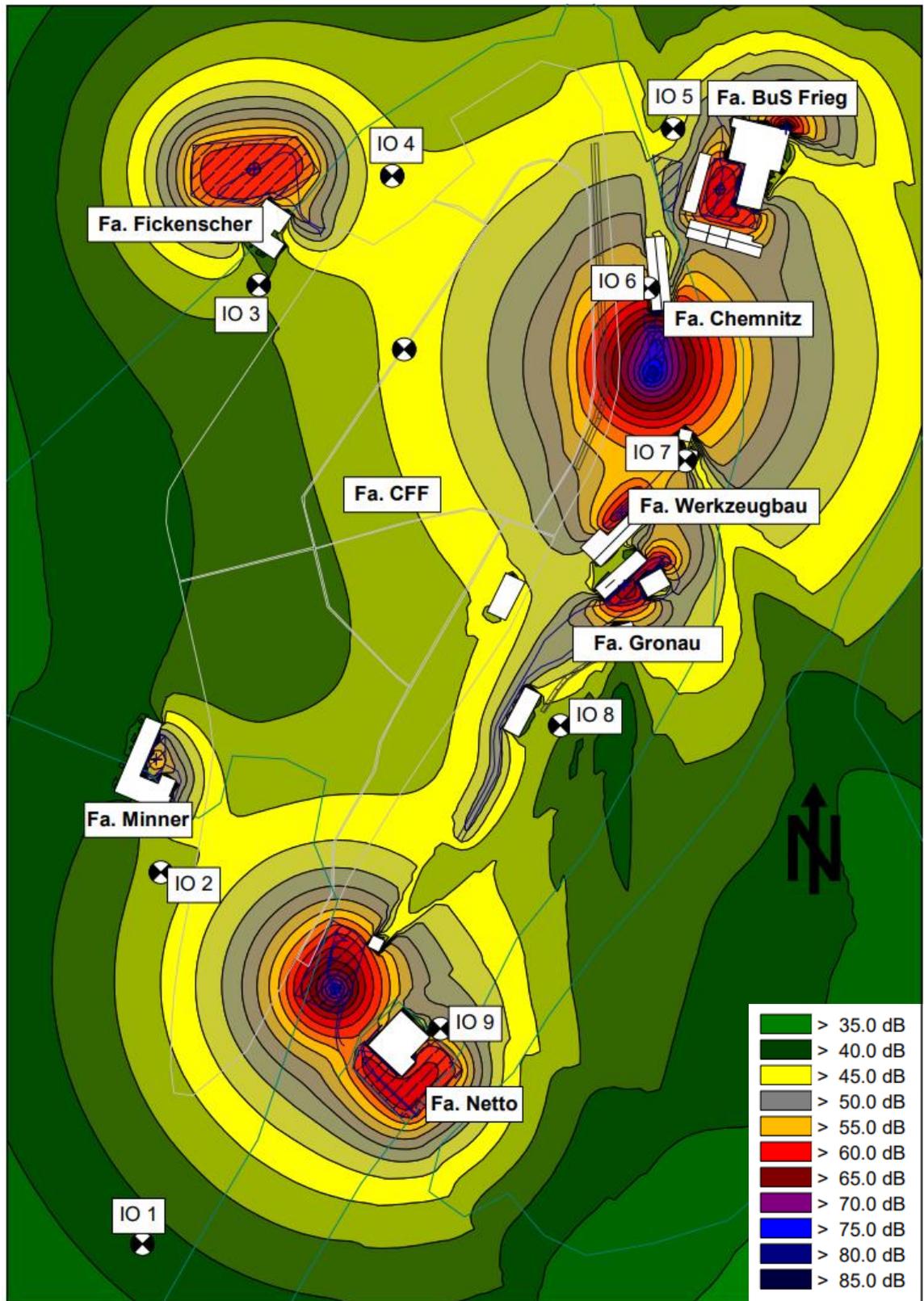
Quelle Bezeichnung	Teilpegel Tag								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	IO7 Am Hammer 16	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Geb B1 Fass N TF2	-24.4	-21.3	-14.8	8.8	5.9	11.1	-6.1	-17	-22
Geb B1 Fass S TF2	-12.3	-8.3	-3	-8.9	-10.4	-2.7	3.7	-5.1	-9.4
Geb B1 Fass O TF2	-13.3	-9.3	-14.6	-12	3.1	10.9	3	-5.9	-11.8
Geb B1 Fass W TF2	-13.3	-1.6	3.6	10.3	3.2	2.2	-0.3	-5	-8.1
Geb B1_Tor_geöffn TF2	7.3	16.4	22.6	33.6	26.3	24.6	19.6	14	9.7
Geb B3 Fass N TF2	-9.1	-4.1	9.7	17	14.8	22.4	20.9	-1.8	-6.2
Geb B3 Fass W TF2	-6.3	1.2	14.9	14.8	2.8	3.9	0.4	-4.1	-5.7
Geb B3 Fass O TF2	-4.8	-9.6	2.8	3.3	12.9	21.8	19.3	4.2	2.3
Geb B3 Fass S TF2	-0.5	5.7	15.2	10.1	2.8	9.9	16.4	1.1	1.4
Geb D2 Weissmühle Fass W TF1	-13.7	-3.6	30.6	11	-7.5	-6.3	-7.1	-7.7	-11.4
Geb D2 Weissmühle Fass O TF1	11.7	19.5	15.9	16.1	8.6	9.6	8.2	9.1	3.4
Halle neu Fass N TF2	-13.1	-4.4	8.4	10.6	13.4	19.9	20.1	-3.3	-9.5
Halle neu Fass O TF2	0.7	0.1	-7.5	-7.2	3.5	14.7	19.6	12.9	3.3
Halle neu Fass W TF2	-8.5	0.1	11.2	1.4	-3.9	-3.8	-5.7	-7.8	-8.7
Halle neu Fass W TF2	2.1	7.3	0.7	-3.1	-4	-0.4	3.9	10.8	5.5
Aggregate Geb D2 Weißm O TF1	21.7	32.5	32.4	37.2	24	24.9	23.5	22.4	18.4
Aggregate Geb A2 O TF1	24.4	30	24.6	23.1	29.1	32.4	34.1	18.6	18.8
Pkw-Fahrstrecke TF3	23.3	30.8	11.5	9	8.7	10.8	8.2	18.2	16.7

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	11,3	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Lüfter Geb. A4 TF1	4.7	14.1	17.7	10.9	4.6	7.1	22.2	13.7	19.4
Halle neu Dach TF2	8.6	13.3	20	16.7	17	21.6	14.5	17.5	12.2
Geb A1 PapLager Dach TF1	3.7	7.8	20.3	28	17.6	18.8	21.5	9.8	5.9
Geb A1 RohstAufg Dach TF1	9.5	13.3	24.7	32.3	21.7	24	14.4	12.8	12.4
Geb B3 Dach TF2	-6.4	1.4	13.2	14.9	11.3	17.1	19.8	8.6	1.9
Geb B1 Dach TF2	6.3	10	17.9	23.2	21.1	25.3	24.2	14.5	9.6
Elektrostap. innerbet. Transp. TF1	15.4	23.8	21	16.5	18.1	17.8	24.3	15.3	13.8
Elektrostap. innerbet. Transp. TF2	12.1	21.5	21.6	18.3	14.9	16.8	36.8	14.2	11.5
Elektrostapler AußenlagerTF2	10.8	17	21.9	23.9	31.1	39	15.3	22.4	13.8
Radlader TF1	13	18.8	14.9	22.4	34.2	19.9	13.2	16.6	17.5

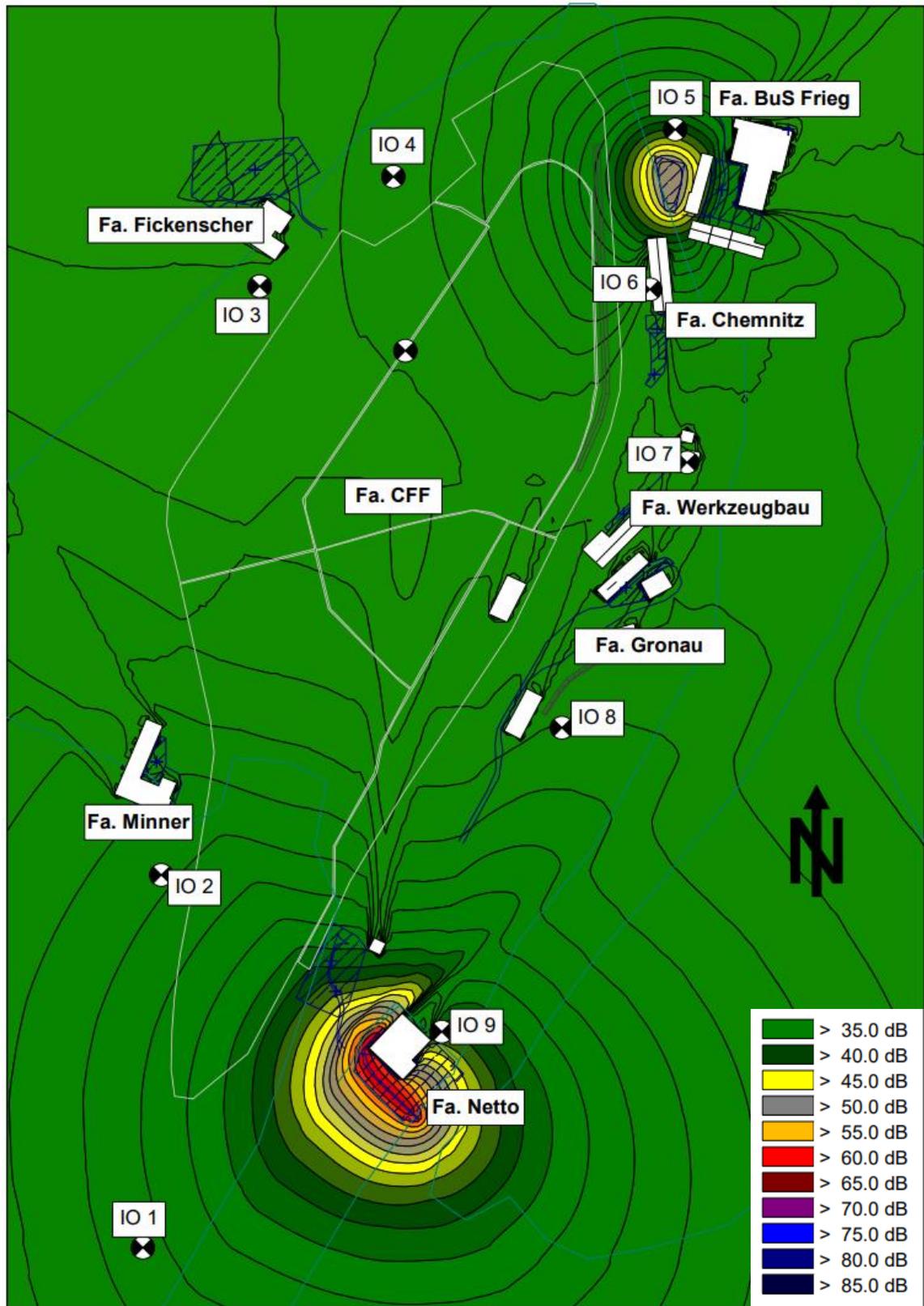
Teilpegel Betrieb

Quelle Bezeichnung	Teilpegel Nacht								
	IO1 Theo- Neubauer Str. 13	IO2 Arnstäd- ter Str. 5	IO3 Arnstädt. Str. 11a	IO4 Arnstädt. Str. 18	IO5 Arnstädt. Str. 18a	IO6 Am Ha- ferteich 17	11,3	IO 8 Alte Bahn- hofstr. 9	IO 9 Königseer Str. 7
Radlader TF2	13.6	18.9	14.6	23.4	27	18	10.2	7.7	6.7
MA-Parkplatz TF3	16	31.6	9.7	8.7	8.2	10.2	-13.7	15.9	19.7
Geb A1 PapLager Fass N TF1	-28.8	-22	-12.9	15	1.6	3	-15.9	-22.7	-28.1
Geb A1 PapLager Fass W TF1	-24.6	-23.1	5.8	19.1	-10.6	-11.8	6.9	-21.5	-23.2
Geb A1 PapLager Fass O TF1	-4.7	0.8	-1.6	6	13.1	10.7	-10.6	2.2	-2.3
Geb A1 RohstAufg Fass W TF1	-21.1	-17	12.9	20.7	-8.2	-11.2	5.2	-19.4	-21.5
Geb A1 RohstAufg Fass O TF1	-8	-2.7	-6.9	-1.9	3.1	0.7	8.8	-6.8	-7.9
Geb A1 RohstAufg Fass S TF1	-9.8	-5.5	9	4.6	-6.7	-2.8	18.3	-11.1	-7.2
Geb A1_Tor_geöffn TF1	-1.3	15.3	14	21.6	32.8	22.8	-6.1	17.9	11.7
Geb B1 Fass N TF2	-24.4	-21.3	-14.8	8.8	5.9	11.1	3.7	-17	-22
Geb B1 Fass S TF2	-12.3	-8.3	-3	-8.9	-10.4	-2.7	3	-5.1	-9.4
Geb B1 Fass O TF2	-13.3	-9.3	-14.6	-12	3.1	10.9	-0.3	-5.9	-11.8
Geb B1 Fass W TF2	-13.3	-1.6	3.6	10.3	3.2	2.2	11.8	-5	-8.1
Geb B1_Tor_geöffn TF2	-0.5	8.6	14.8	25.9	18.6	16.8	20.9	6.2	1.9
Geb B3 Fass N TF2	-9.1	-4.1	9.7	17	14.8	22.4	0.4	-1.8	-6.2
Geb B3 Fass W TF2	-6.3	1.2	14.9	14.8	2.8	3.9	19.3	-4.1	-5.7
Geb B3 Fass O TF2	-4.8	-9.6	2.8	3.3	12.9	21.8	16.4	4.2	2.3
Geb B3 Fass S TF2	-0.5	5.7	15.2	10.1	2.8	9.9	-7.1	1.1	1.4
Geb D2 Weissmühle Fass W TF1	-13.7	-3.6	30.6	11	-7.5	-6.3	8.2	-7.7	-11.4
Geb D2 Weissmühle Fass O TF1	11.7	19.5	15.9	16.1	8.6	9.6	20.1	9.1	3.4
Halle neu Fass N TF2	-13.1	-4.4	8.4	10.6	13.4	19.9	19.6	-3.3	-9.5
Halle neu Fass O TF2	0.7	0.1	-7.5	-7.2	3.5	14.7	-5.7	12.9	3.3
Halle neu Fass W TF2	-8.5	0.1	11.2	1.4	-3.9	-3.8	3.9	-7.8	-8.7
Halle neu Fass S TF2	2.1	7.3	0.7	-3.1	-4	-0.4	23.5	10.8	5.5
Aggregate Geb D2 Weißm O TF1	21.7	32.5	32.4	37.2	24	24.9	34.1	22.4	18.4
Aggregate Geb A2 O TF1	24.4	30	24.6	23.1	29.1	32.4	8.2	18.6	18.8
Pkw-Fahrstrecke TF3	23.3	30.8	11.5	9	8.7	10.8	11.3	18.2	16.7

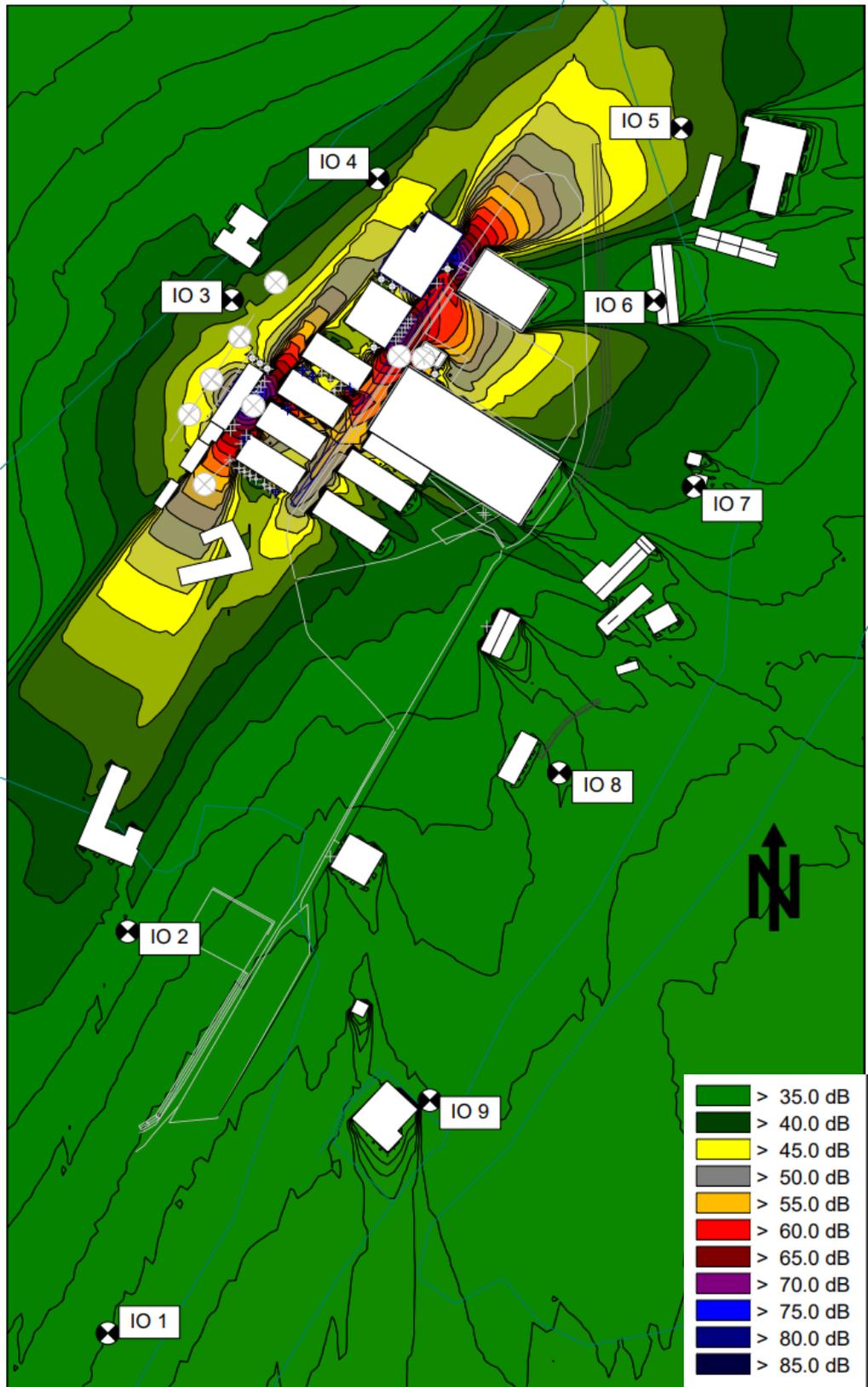
Teilpegel Betrieb



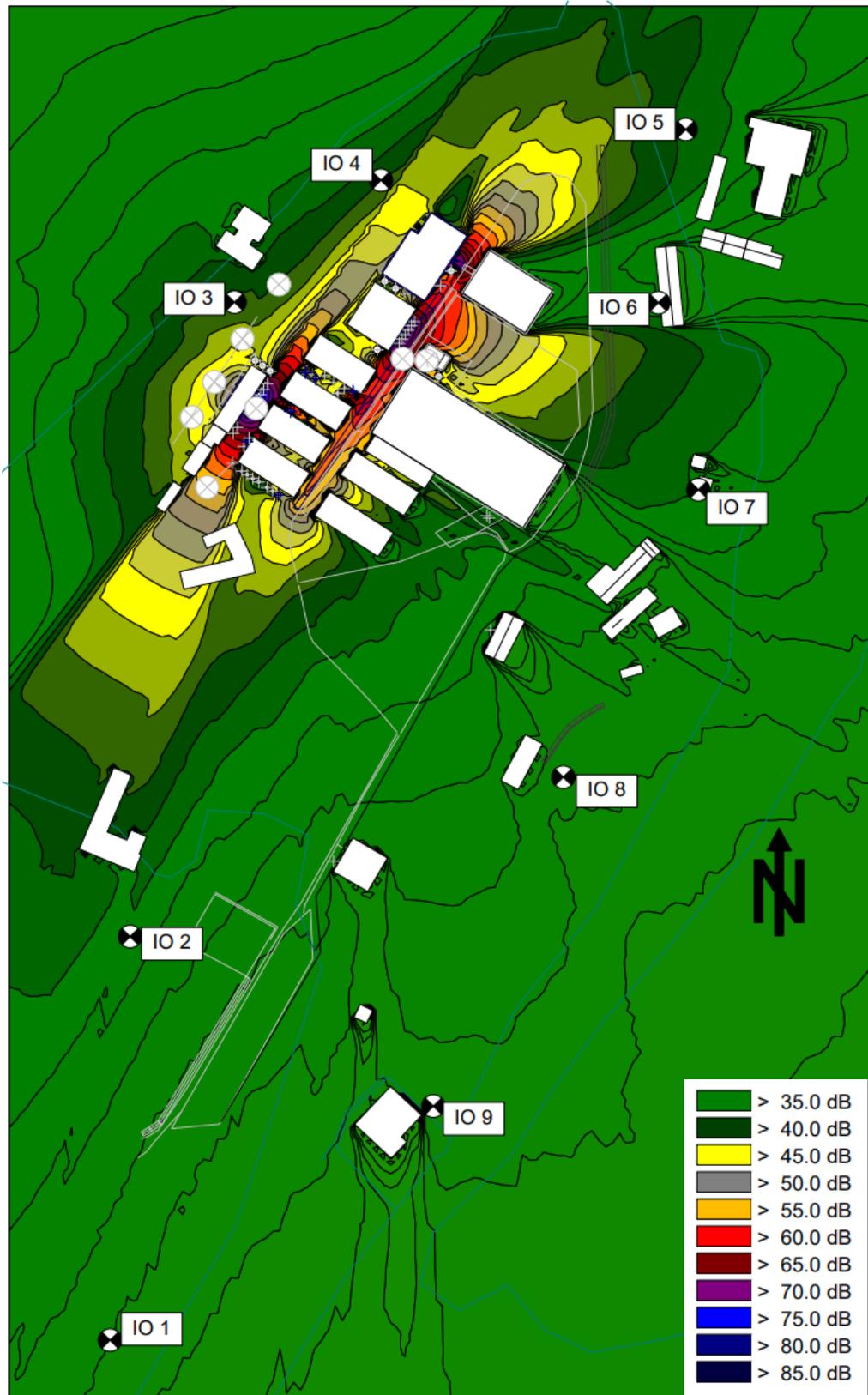
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel Vorbelastung tags in dB(A), Höhe: 5,5 m



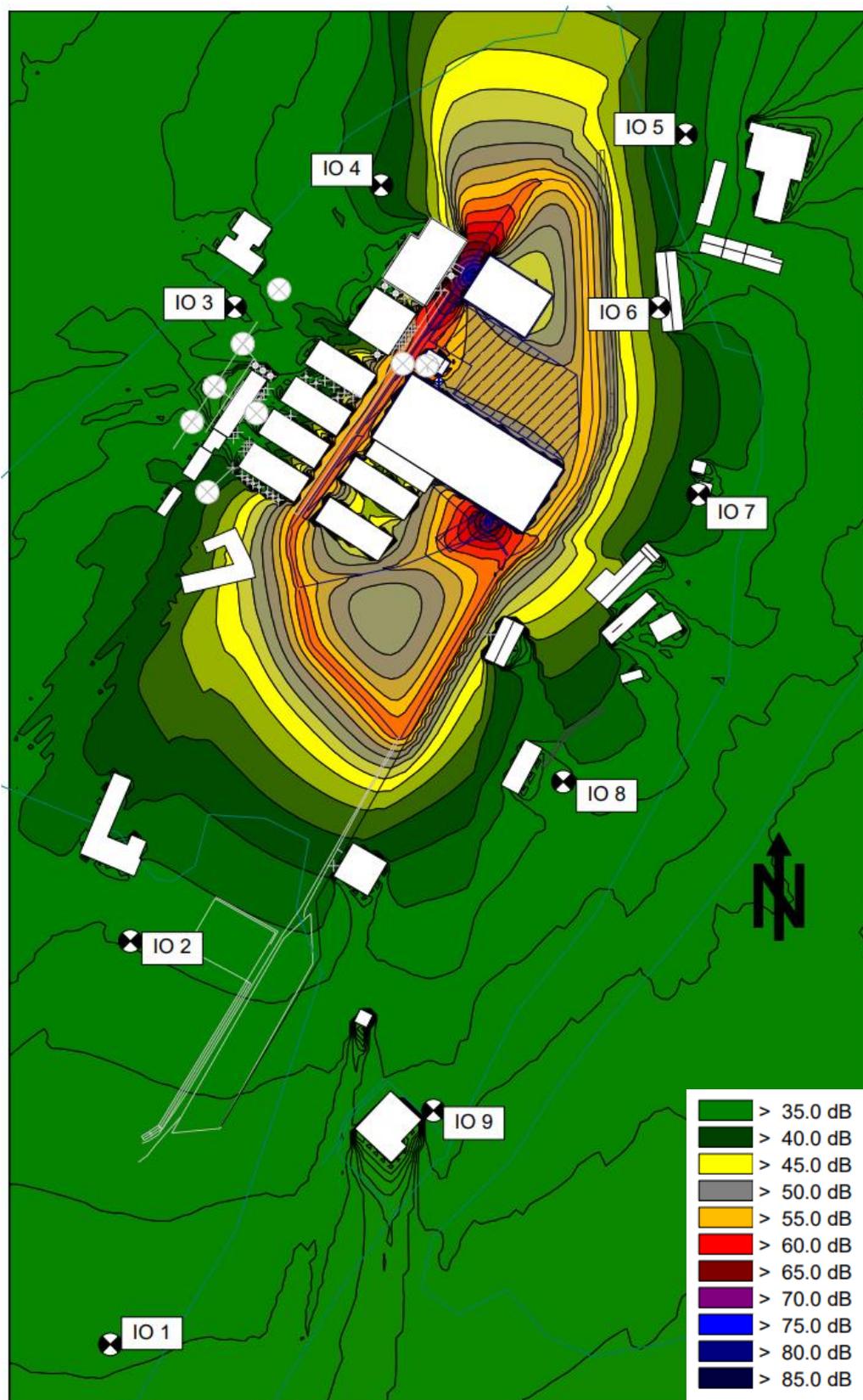
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel Vorbelastung nachts in dB(A), Höhe: 5,5 m



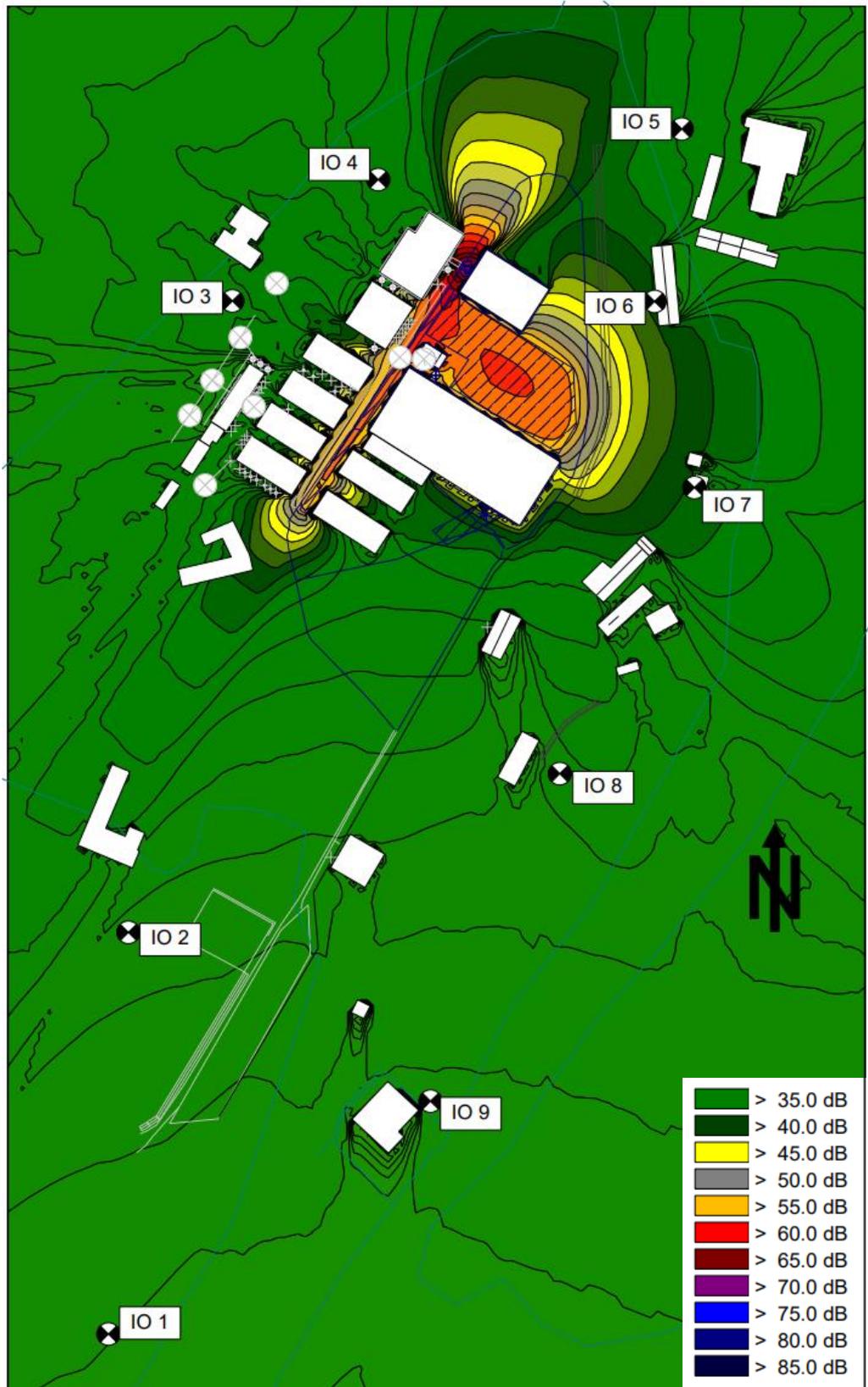
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 1 für IO 8 tags in dB(A), Höhe: 5,5 m



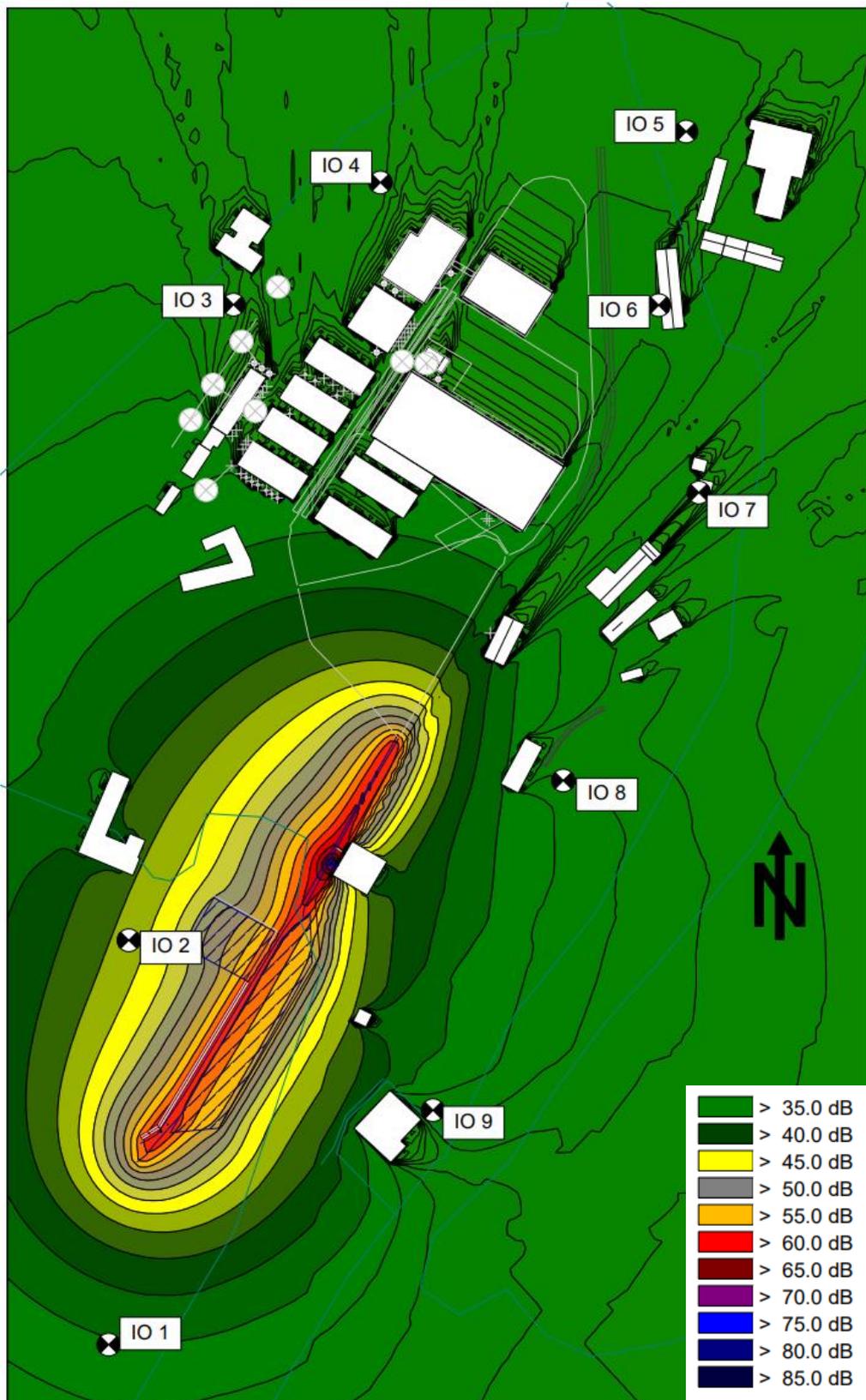
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 1 für IO 8 nachts in dB(A), Höhe: 5,5 m



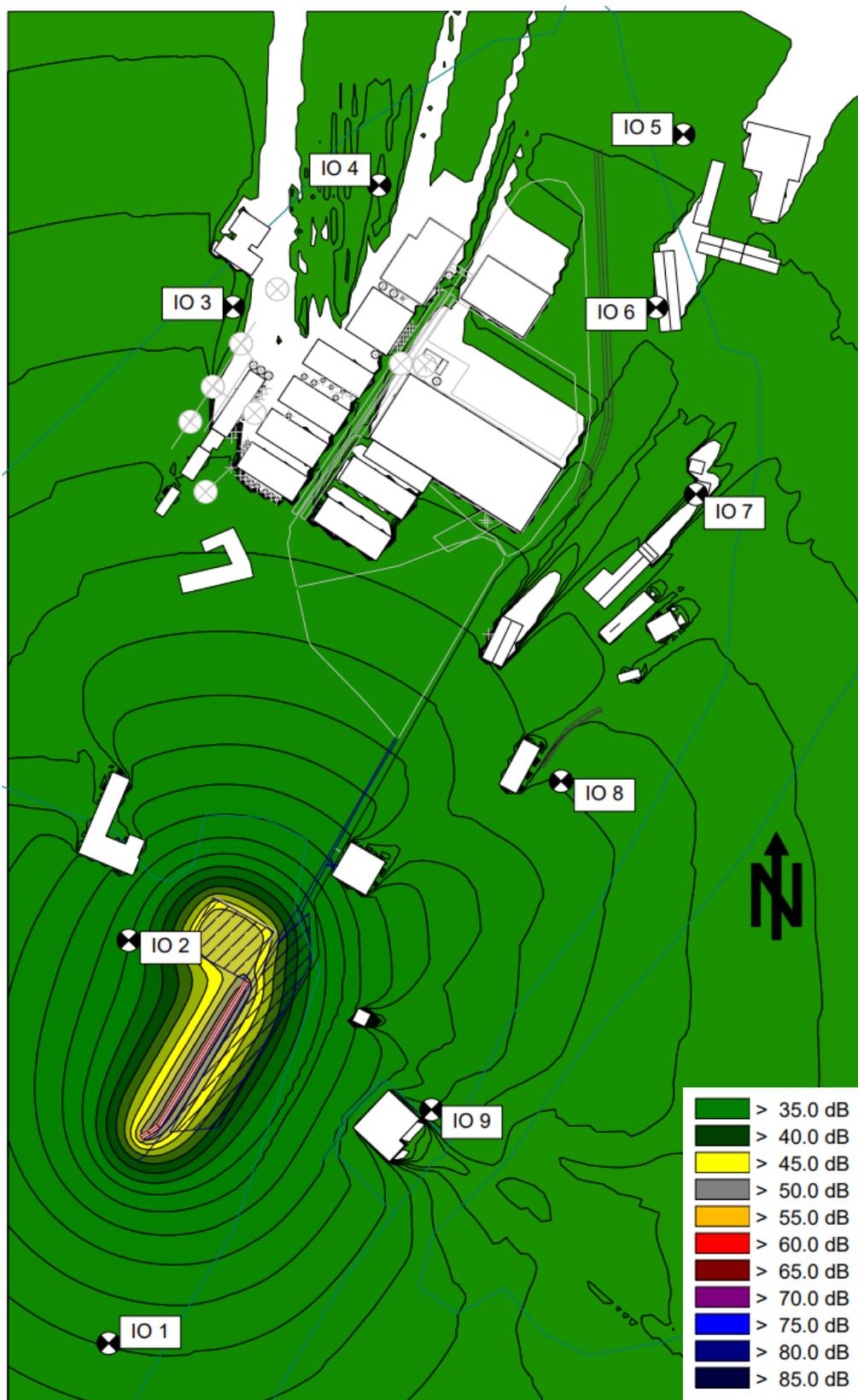
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 2 für IO 8 tags in dB(A), Höhe: 5,5 m



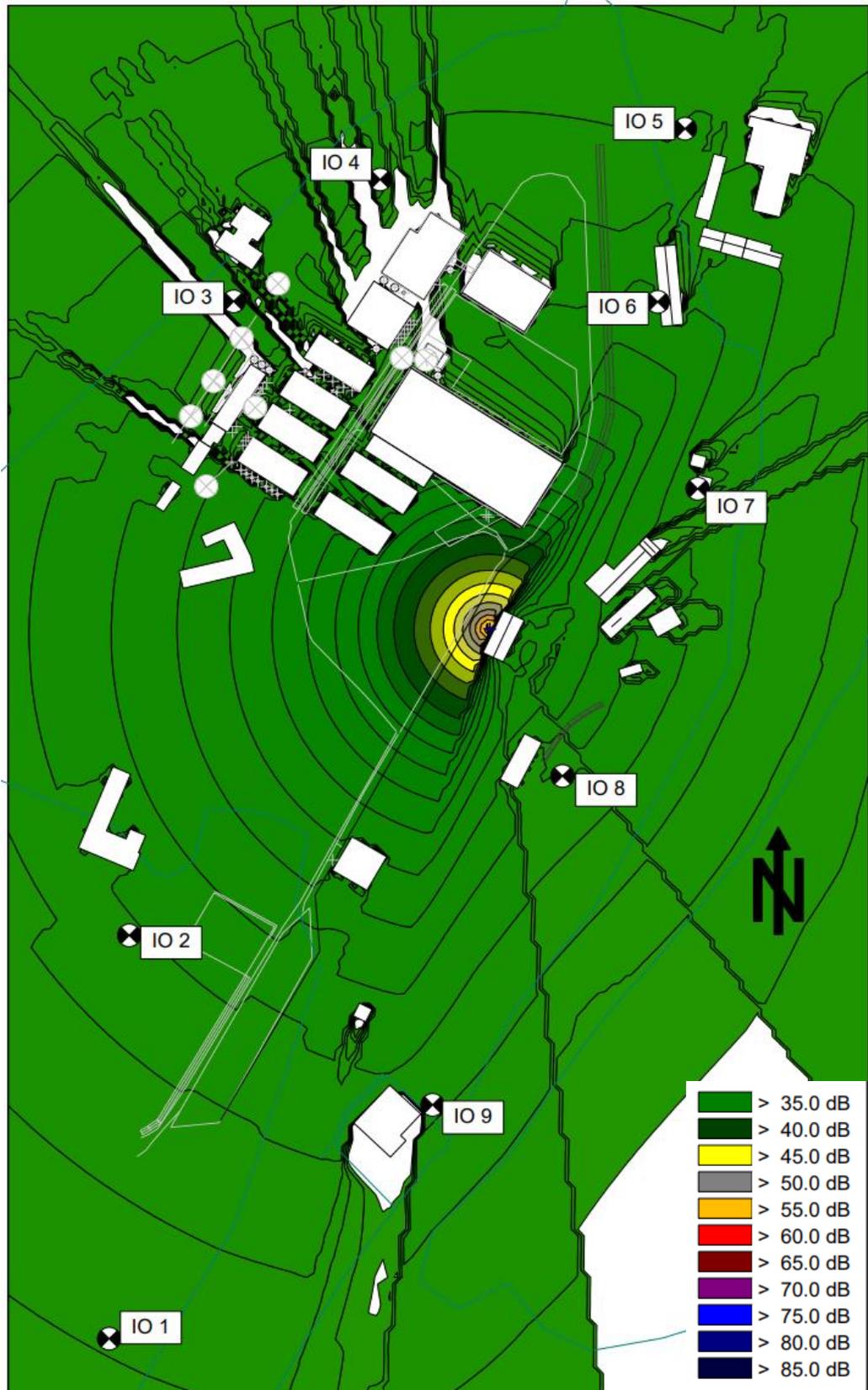
Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 2 für IO 8 nachts in dB(A), Höhe: 5,5 m



Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 3 für IO 8 tags in dB(A), Höhe: 5,5 m



Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 3 für IO 8 nachts in dB(A), Höhe: 5,5 m



Lärmrasterkarte Beurteilungspegel aus TF 4 für IO 8 tags in dB(A), Höhe: 5,5 m